5/4

Video

Inhoud

5/4

Video

Inhoud

5.4 Video

Een video-recorder geeft de mogelijkheid een televisie-uitzending op een cassette op te nemen en later via een normale TV weer af te spelen. Video-recorders kwamen in 1970 op de markt met de europese systemen Europa-standaard 1, Video-longplay, Super-Video-Recording en video 2000. In 1975 introduceerden de Japanners de VHS en Betamax systemen. Drie van deze systemen zijn heden nog overgebleven, namelijk Video 2000, VHS en Betamax.

VHS heeft zich ontwikkeld tot de defacto standaard van de eerste helft van deze decade. Het systeem is inmiddels geperfectioneerd tot VHS-HQ, waarbij ook het (stereo)-geluid via de roterende trommel wordt opgenomen en weergegeven.

Video 2000 is in de loop van 1986 door Philips uit de markt genomen.

In hetzelfde jaar introduceerden de Japanners een geheel nieuw systeem, Video 8, dat gebruik maakt van cassettes die niet groter zijn dan de normale geluids-bandjes. Video 8 is zich aan het ontwikkelen tot de nieuwe standaard en wordt onder andere steeds meer toegepast bij draagbare video-camera's met ingebouwde recorder, de zogenaamde "Camcorders".

5/4.1

De verschillende video systemen

VHS:

Bij dit videorecording systeem wordt de informatie schuin over de band geschreven met behulp van 2 roterende magneetkoppen.
De koppentrommel doorsnede is 62 mm.
De breedte van de kopspleet is 0,3 μm.
De bandsnelheid is 2,34 cm/sec.
De relatieve kopsnelheid is 4,84 m/sec.
De azimuthoek is ca. 6 graden.
De spoorbreedte is 10,1 mm.
Een halfbeeld neemt 96,9 mm in beslag.
De cassette kan niet omgekeerd worden.

Beta:

Bij dit videorecording systeem wordt de informatie schuin over de band geschreven met behulp van 2 roterende magneetkoppen.
De koppentrommel doorsnede is 74,5 mm.
De breedte van de kopspleet is 0,4 μm.
De bandsnelheid is 1,87 cm/sec.
De relatieve kopsnelheid is 5,83 m/sec.
De azimuthoek is ca. 7 graden.
De spoorbreedte is 10,2 mm.
Een halfbeeld neemt 121,8 mm in beslag.
De cassette kan niet omgekeerd worden.

Video 2000:

Bij dit videorecording systeem wordt de informatie schuin over de band geschreven met behulp van 2 roterende magneetkoppen.
De koppentrommel doorsnede is 65 mm.
De breedte van de kopspleet is 0,3 μm.
De bandsnelheid is 2,44 cm/sec.
De relatieve kopsnelheid is 5,08 m/sec.
De azimuthoek is ca. 15 graden.
De spoorbreedte is 4,69 mm.
Een halfbeeld neemt 101,6 mm in beslag.
De cassette kan omgekeerd worden.

5/4.2

De onderdelen

5/4.2.1 De onderdelen

Een videorecorder kan heel grof worden verdeeld in een mechanisch en een elektronisch deel.

Het mechanische deel verzorgt het op de juiste wijze inleggen van de cassette. Sommige recorders zijn bovenladers, hierbij wordt de cassette in een soort klep gestoken, die daarna wordt gesloten, door hem naar beneden te drukken. Het mechanisme zorgt voor de verdere positionering. Andere recorders zijn frontladers, hierbij wordt de cassette in een opening in het front van de recorder geduwd, waarna het mechanisme de cassette naar binnen trekt en positioneert. Het mechanisme zorgt voor het vooruit- en terugspoelen van de cassette, door de rechter of linker spoelschotel aan te drijven. Bij opname of weergave zorgt de kaapstander met de aandrukrol voor een constante bandloop. De opwindspoel zorgt via een slipkoppeling voor het opspoelen van de band. De koptrommel wordt meestal direct door een eigen motor aangedreven.

Het elektronica gedeelte valt te verdelen in twee hoofdmoten, een signaaldeel en een servo-controle deel.

5/4.2.2. Functie en werking

De opname elektronica:

Het antenne-signaal komt evenals bij een tv binnen via een tuner en een middenfrequent versterker. Deze versterkt en demoduleert het signaal en aan de uitgang van deze versterker kunnen we het audio- en video-signaal afnemen. Met behulp van een automatische versterkingsregelaar (AVR) wordt het videosignaal op een constant niveau gehouden. Via een laagdoorlaatfilter wordt het Y-signaal van het kleursignaal gescheiden.

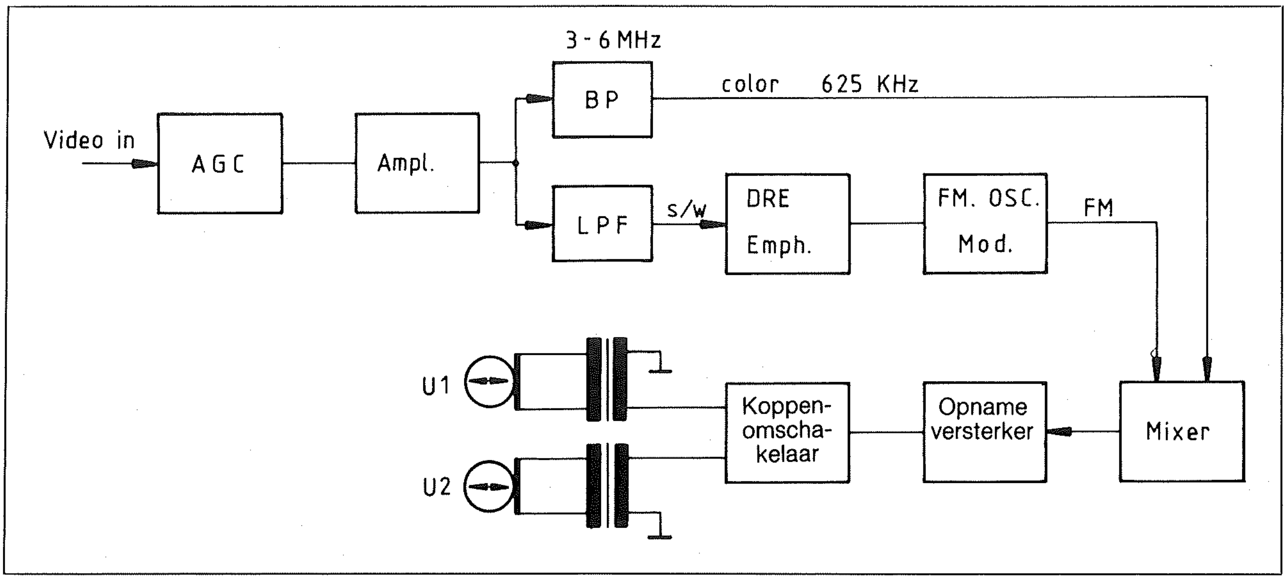
Opname van het Y-signaal:

Een directe registratie van het composiete videosignaal is om verschillende redenen niet mogelijk. Het opnemen van een signaal met een frequentie inhoud, die van het laagfrequent gebied tot 5 MHz loopt is technisch niet realiseerbaar met de huidige koppen, waarvan de spanningscurve bij lage frequenties bijna 100 dB afvalt. Ook is het onmogelijk gelijkspannings-stukken die in het signaal voorkomen op te nemen. Dit is echter noodzakelijk als de inhoud van een totale lijn wit of zwart is. Daarom wordt het synchronisatie signaal eerst omgezet in

5.4.2 De onderdelen

een frequentie gemoduleerd signaal. Bij opname van dit signaal vervalt tevens de noodzakelijkheid van bandvoormagnetisering. Het FM-signaal is relatief eenvoudig te ontstoren. Het FM-signaal kan met een eenvoudige schakeling begrensd worden en is tevens voormagnetisering voor het kleursignaal.

Via een voorversterker wordt het Y-signaal aan een FM-modulator toegevoerd. De voorversterker (pre-emphasis) verbetert de signaal-ruisverhouding van het video-signaal. Fm gemoduleerde signalen worden door ruis zowel in fase als in amplitude beïnvloed. Hoe hoger de frequentie, des te slechter is de signaal-ruisverhouding na demodulatie.



Figuur 5/4.2.2 -1:
Blokschema opname

De opname van het kleursignaal:

Het kleursignaal wordt voor opname naar een 625 kHz hulpdraaggolf getransformeerd om de volgende redenen:

1. Een gelijkloopfout van 0,1% zou bij weergave van 4.43 MHz een frequentie verandering van 4,43 kHz geven.
2. Het frequentiebereik van 1,5 MHz tot 5 MHz is voor de overdracht van het FM-signaal nodig. Als nieuwe kleurhulpdraaggolf wordt de frequentie van 625 kHz genomen. Dit is het 40-voud van de lijnfrequentie en kan bij weergave als synchronisatie dienen.

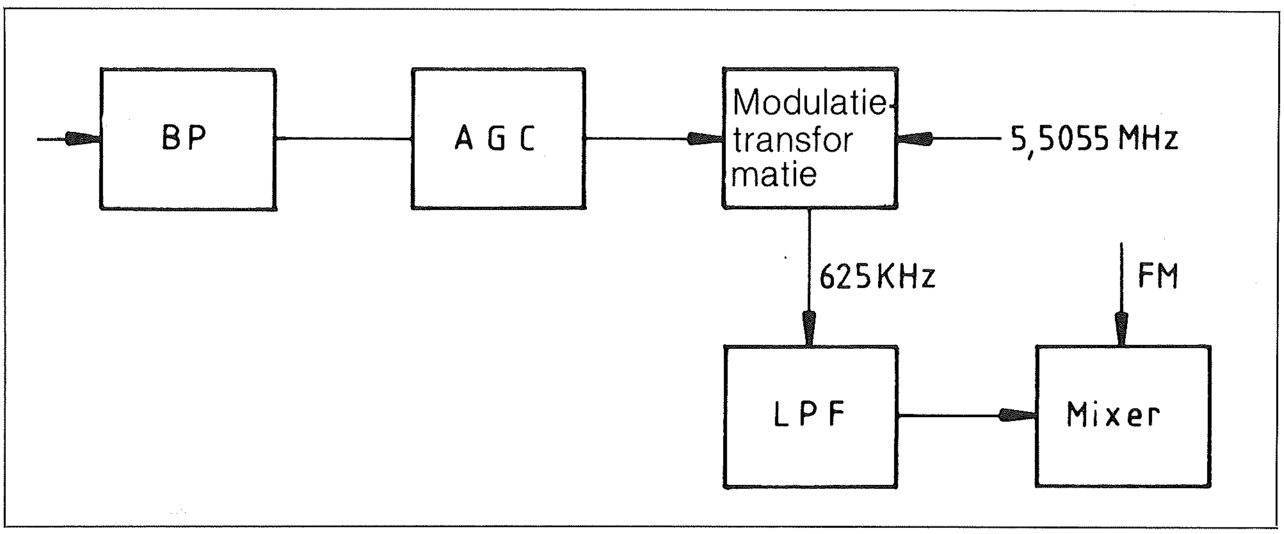
Via een hoogdoorlaatfilter worden van het gemoduleerde FM signaal alle frequenties onder de 1,4 MHz afgesneden. Een mixer mengt het gemoduleerde signaal met het getransformeerde kleursignaal. Het kleursignaal wordt met een bandpassfilter met afsnijfrequenties van 3 en 6 MHz van het videosignaal gescheiden. Via een automatische versterkingsregelaar wordt het signaal constant gehouden. In een mengoscillator wordt door mixen het 625 kHz signaal verkregen. De mengoscillator is een frequentie-omzetter, die het kleursignaal (4.43 MHz) met een oscillator frequentie

5.4.2 De onderdelen

van 5.055 MHz mengt, hetgeen resulteert in een frequentie van 9.48 MHz +− 500 kHz en 625 kHz +− 500 kHz. Via een laagdoorlaatfilter wordt het 9.48 MHz signaal geblokkeerd. Het 625 kHz signaal gaat via de mixer, samen met het Y-signaal naar de voorversterker. Via de draaitransformator wordt het signaal uit de voorversterker aan de roterende koppen toegevoerd.

Het audio deel en de wisoscillator:

De opname en weergave van het audiosignaal wijkt in principe niet af van wat bij een cassetterecorder gebruikelijk is. Met een gezamenlijke wiskop wordt het audio en video signaal voor opname gewist.



Figuur 5/4.2.2 -2:
Scheiding en filteren van het kleur en videosignaal

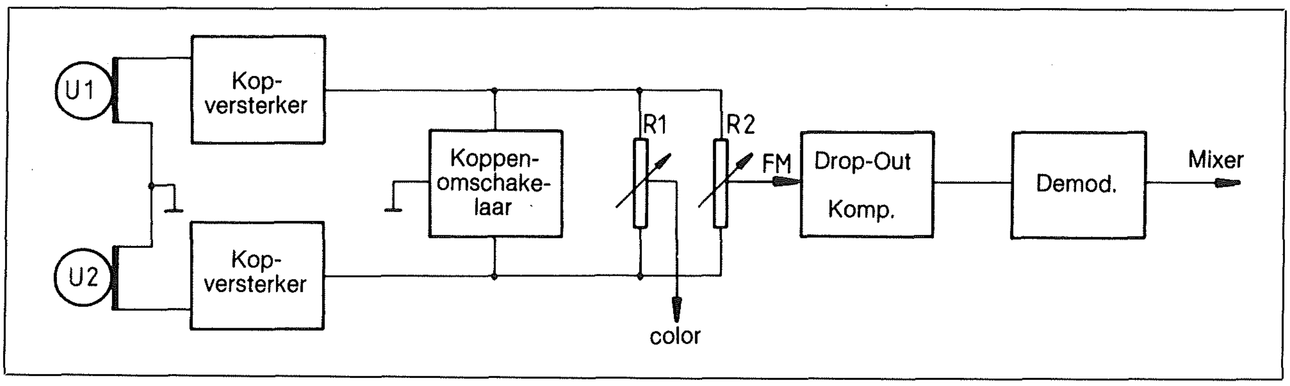
5.4.2.3. De Weergave

Het op de band opgenomen signaal wordt door de beide videokoppen gelezen. Bij elke omwenteling van de koptrommel wordt door beide koppen elk een spoor gelezen. De amplitude van het signaal is slechts 1-2 mV. Het signaal van elke kop wordt met een "FM-pakket" aangeduid. De beide "pakketten" worden met een FM-voorversterker versterkt en in een mixer samengevoegd. De amplitude is nu ca. 150 mV. Met een hoog- en een laag-doorlaatfilter worden het kleur en Y-signaal weer van elkaar gescheiden.

5/4.2.4 Het helderheidssignaal

Het helderheidssignaal gaat eerst naar een dropout compensator, die verlies van het FM-signaal tengevolge van bandbeschadigingen compenseert. Het principe van dropout-compensatoren berust op het principe, dat bij het optreden van een dropout op die plaats het signaal van voorgaande lijnen gebruikt wordt. Het signaal wordt nu gedemoduleerd. Het gedemoduleerde Y-signaal gaat vervolgens naar de mengversterker.

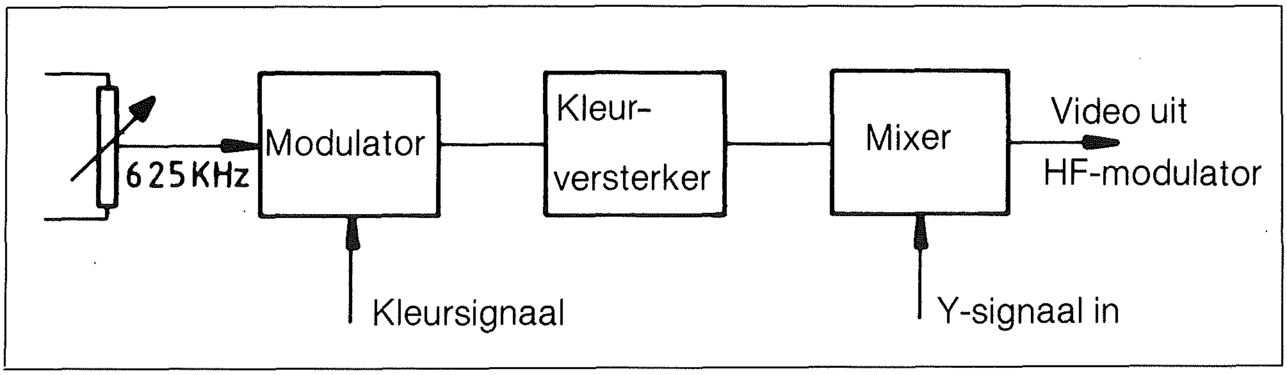
5.4.2 De onderdelen



Figuur 5/4.2.4 -1:
De weg van het helderheidssignaal

5/4.2.5 Het kleursignaal

Het opgenomen kleur-signaal wordt na de scheiding van het Y-signaal aan een modulator toegevoerd, die door menging van het 625 kHz signaal met een oscillatorfrequentie van 5.055 MHz het originele 4.43 MHz signaal terugwint. Het teruggewonnen signaal gaat na versterking naar een mengversterker, die uit dit signaal samen met het Y-signaal het videosignaal oplevert.

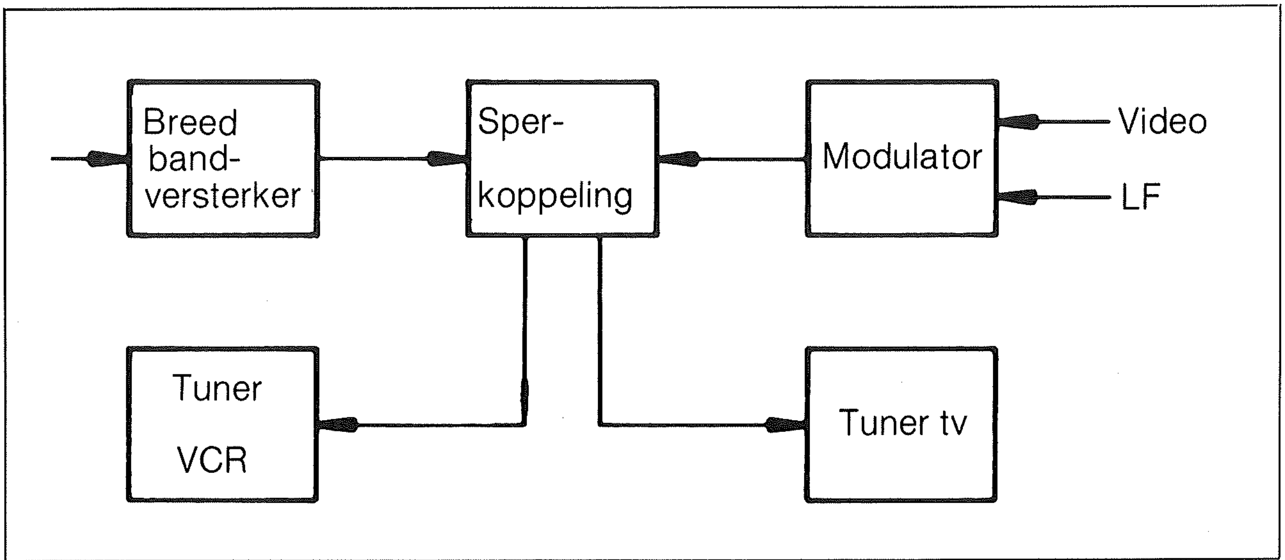


Figuur 5/4.2.5 -1:
Het terugwinnen van het videosignaal uit kleur en Y-signaal

5/4.2.6 De modulator

De modulator heeft als taak het videosignaal en het LF-signaal op een HF-draaggolf te moduleren. Deze draaggolf heeft een instelbare frequentie tussen kanaal 32 en 43. Een breedbandversterker, versterkt het antennesignaal met ca. 4 dB. Na deze versterker wordt het UHF-signaal van de videorecorder nagenoeg zonder terugwerking aan het antennesignaal toegevoegd, zodat het door de tv kan worden ontvangen. Het versterkte antennesignaal wordt zowel aan de tuner van de videorecorder, als aan de tv aangeboden.
In de modulator wordt het LF-signaal eerst versterkt. Het wordt dan in een 5,5 MHz oscillator gemoduleerd. Het zo verkregen FM-gemoduleerde signaal

wordt bij het videosignaal opgeteld. De UHF-oscillator oscilleert op een frequentie van 591.25 MHz. Met een instelbare gelijkspanning kan de oscillatorfrequentie worden gevarieerd tussen 559.25 en 639.25 MHz. Dit dient om de videorecorder te kunnen afstemmen op een niet gebruikt kanaal van de tv. Via een modulator wordt de UHF draaggolf met het opgetelde video- en LF-signaal gemoduleerd. De UHF-draaggolf wordt via een sperkoppeling aan het antennesignaal toegevoegd. Deze sperkoppeling zorgt ervoor, dat het signaal van de videorecorder niet via de breedbandversterker op de antenne terechtkomt en wordt uitgezonden.

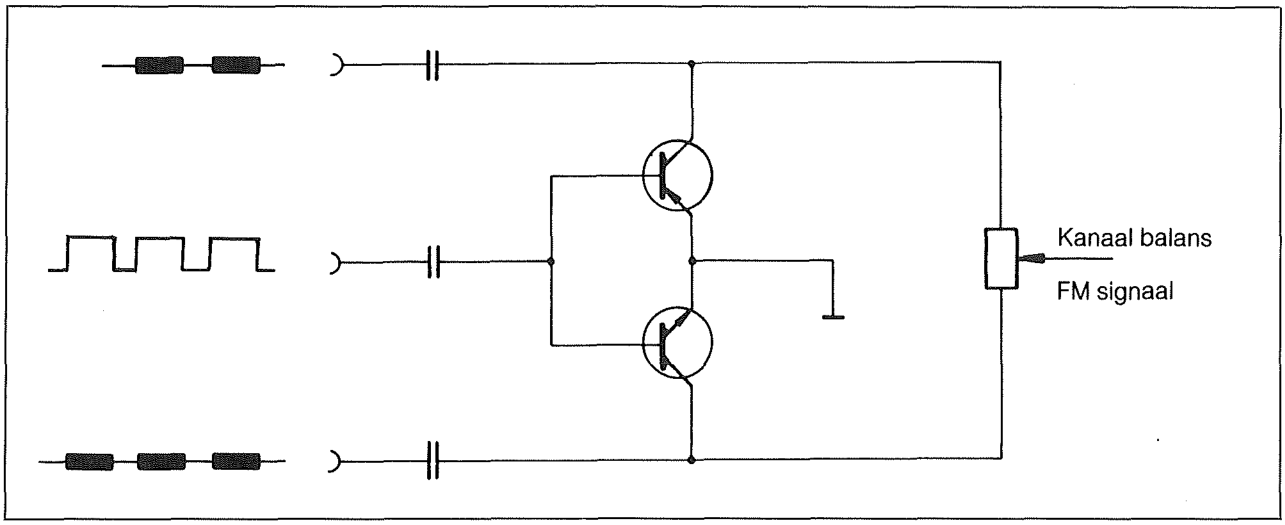


Figuur 5/4.2.6 -1:
Opwekken van het (U)HF signaal door de modulator

5/4.2.7 De kopversterker

Het van de band komende signaal heeft een amplitude van ca. 1.5 mV. Dat betekent, dat er een grote versterking nodig is. Via een draaitransformator wordt het signaal van de roterende koppen op de beide ingangen van de voorversterker aangesloten. Bij elke omwenteling van de koptrommel wordt een signaal van spoor 1 en spoor 2 geleverd. Door het achterelkaar schakelen van de beide signalen wordt een doorlopend signaal verkregen. De band ligt over iets meer dan 180 graden om de koptrommel. Daardoor is er een geringe overlapping van de beide signalen. Ongeveer 5 lijnen voor de vertica le synchronisatiepuls is het ene kanaal bijna aan het einde van zijn signaalweg gekomen, terwijl op dat moment de andere kop juist aan zijn signaalweg begint. Op dit moment zorgt een 25 Hz blokgolf ervoor, dat een transistor schakelaar van het ene op het andere kanaal overschakelt. Het doorlopende signaal is beschikbaar op een spanningsdeler, waarmee tevens de kanaalbalans kan worden ingesteld.

5.4.2 De onderdelen



Figuur 5/4.2.7 -1:
De kopversterker

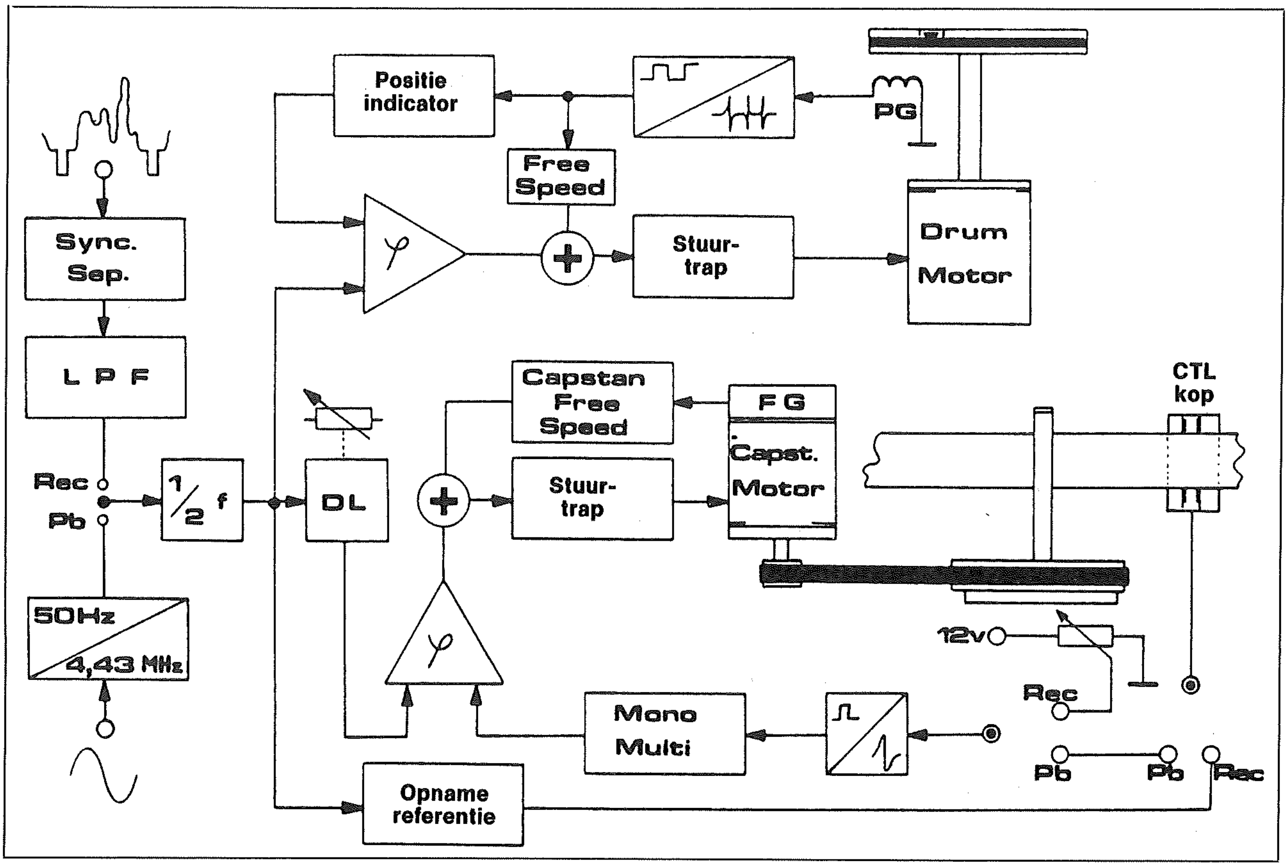
5/4.2.8 De servoregelingen

Om de smalle magneetsporen met de videoinformatie te kunnen lezen zijn zeer preciese regelschakelingen nodig voor de aandrijving van de koppentrommel en de bandloop. Er zijn dan ook twee servoregelingen, de kopservo die de snelheid van de koppentrommel constant moet houden en de bandservo, die voor een constante snelheid van de band zorgt.

De kopservo:

De koppentrommel met de beide videokoppen moet ten eerste een constant toerental hebben en ten tweede moeten de koppen op het juiste moment de sporen lezen, dat wil zeggen, dat de plaats van het spoor moet kloppen. Bij de opname wordt de referentie uit het videosignaal gehaald. Uit de beeldsynchronisatiepulsen wordt een frequentie van 25 Hz afgeleid. Van de koppentrommel komt een signaal PG, dat informatie geeft over de snelheid en positie van de koppen. Het referentiesignaal (25 Hz) en het PG-signaal worden in een fasevergelijker met elkaar vergeleken. De uitgang van de fasevergelijker geeft een regelsignaal voor de stuurtrap van de koptrommel motor.

5.4.2 De onderdelen



Figuur 5/4.2.8 -1:
Blokschema van de servoregeling

De bandservo:

De referentie frequentie van 25 Hz wordt bij opname via de CTL-kop op de band opgenomen. De kaapstandermotor en het vliegwiel hebben een eigen servo-regeling, die wordt gestuurd uit een impuls FG, die via een magneetkop (pick-up) wordt geregeld. Bij weergave wordt de CTL-impuls en de impuls van de kaapstandermotor met een referentie-puls van de 4.43 MHz oscillator vergeleken. Een snelheidsvariatie wordt door een fase-vergelijker herkend en bijgeregeld. Voor de exacte positionering van de sporen, in het bijzonder bij verwisselen van een band, of uitwisseling van banden, die niet op dezelfde recorder zijn opgenomen is bij VHS en Beta apparaten een zogenaamde "trackingregelaar" ingebouwd. Met behulp van deze regelaar is het mogelijk de spoorpositie te veranderen, zodat verschillen tussen apparaten kunnen worden gecompenseerd.

Het video 2000 systeem kent een automatische regeling van de spoorpositionering, de DTF (dynamic-track-following). De video-koppen zijn op piëzo-keramische plaatjes gemonteerd, actuators genaamd. De werking hiervan berust op het piëzo-elektrische principe (onder invloed van elektrische velden veranderen bepaalde kristallen van afmeting). Door aan de actuators een spanning aan te leggen worden de erop

5.4.2 De onderdelen

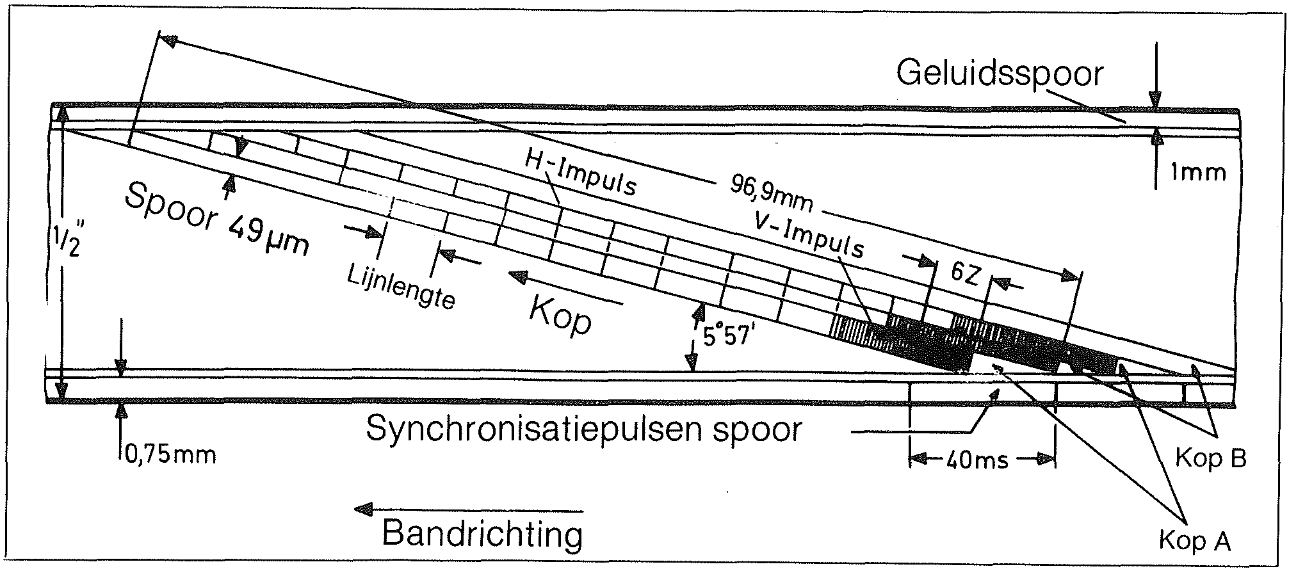
gemonteerde koppen afhankelijk van de polariteit van de aangelegde spanning omhoog of omlaag verschoven. Als men dus een regelspanning maakt, die afhankelijk is van de positie van de koppen ten opzichte van de sporen, dan kan men de videokoppen exact in de juiste positie houden (op het goede spoor zo U wilt), zodat het signaal altijd de maximale amplitude heeft. Voor deze kopsturing wordt bij dit systeem een extra frequentie opgenomen, de DTF-burst. Deze frequentie is met 222,9 kHz zo gekozen, dat geen interferentie met de lijnfrequentie kan optreden. Bij opname worden de actuators door een vaste spanning op hun plaats gefixeerd, zij het dan, dat de spanning op kop 2 eerst zo wordt geregeld, dat de burstamplitudes van beide koppen gelijk zijn. Nu hebben alle sporen een gelijke onderlinge afstand. Elk spoor krijgt nu een eigen tracksensing frequentie toegewezen (f1-f4), die met −24dB naast het videosignaal wordt opgenomen. De referentiefrequentie bedraagt 4.905 MHz. Door deling worden de frequenties f1=102 kHz, f2=117 kHz, f3=148kHz en f4=163 kHz verkregen. De twee koppen nemen de vier trackingfrequenties op vier op elkaar volgende sporen op, K1 met f1, K2 met f2, K1 met f4 en K2 met f3, K1 met f1 enz. Om de volgorde van de koppen en de identiteit van de sporen vast te leggen zijn er minstens 4 frequenties nodig. De verschillen tussen de tracksensingfrequenties bedragen altijd 46 kHz resp. 154 kHz. Bij weergave wordt voor de regeling gebruik gemaakt van de overspraak van de naastliggende sporen. Wordt spoor 1 gelezen, dan wordt naast f1=102 kHz ook f2 en f3 waargenomen. De 3 frequenties worden door een bandpassfilter van de beeldinformatie gescheiden. De referentiefrequentie van de mixer is gelijk aan die van het zojuist gelezen spoor. De verschilfrequenties (f2-f1) 15 kHz en (f3-f1) 46 kHz worden met elkaar vergeleken. Staat de kop precies op spoor 1, dan wordt er geen regelspanning geleverd. Wijkt de kop daarentegen van zijn spoor af, dan zijn de amplituden verschillend en wordt er een regelspanning voor de dynamische spoor bijregeling en de bandservo opgewekt. De regelspanning wordt zolang aan de actuator van een kop toegevoerd, totdat de amplitudes van de overspraak signalen van de naastliggende sporen aan elkaar gelijk zijn.

5/4.3

Bijzondere mechanische onderdelen

5/4.3.1 Video-koppentrommel

Aan de videokoppentrommel moeten bijzonder hoge eisen gesteld worden. In de trommel zijn de twee magneetkoppen 180 graden uit elkaar gemonteerd. De kopspleet is afhankelijk van het systeem 0,3 μm tot 0,4 μm breed. Om overspraak van naastliggende sporen te vermijden is de kopspleet (afhankelijk van systeem) de ene kop +6 of +15 graden en de andere kop −6 of −15 graden gedraaid. De koppentrommel draait met een snelheid van 25 omwentelingen per sec. De hoge relatieve snelheid wordt voornamelijk bereikt door het hoge toerental van de trommel. Bij 8 MHz is een relatieve snelheid van 5m/sec nodig. Het videosignaal wordt schuin over de band geschreven. Dit geeft een veel hogere signaaldichtheid, waardoor dus veel minder band nodig is. Dit is de reden, dat de band schuin over de koppentrommel loopt. Het geluid en de synchronisatie worden normaal geregistreerd. Aangezien een normale bedrading van de videokoppen niet mogelijk is, daar deze draaien, wordt het signaal via twee draaitransformatoren overgebracht.



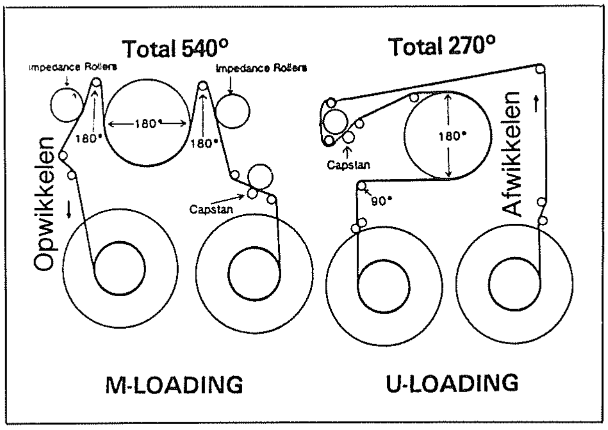
Figuur 5/4.3 -1:
Plaats van de diverse sporen op de band

5.4.3 Bijzondere mechanische onderdelen

5/4.3.2 Laadsysteem

Na het plaatsen van de cassette in de recorder, zorgt deze zelf voor het positioneren van de cassette en het op de juiste wijze om de koptrommel leggen van de band. Hiervoor zorgt het laadsysteem. Om een cassette uit de recorder te nemen hoeft alleen op de "eject" toets gedrukt te worden, waarna het laadsysteem zorgt voor het terugspoelen van de band in de cassette en het naar buiten komen van de cassette. Bij het M-loading systeem wordt de band door twee op een soort schaar gemonteerde rollers langs de diverse geleiders, koppen en om de trommel gelegd. Bij het U-loading systeem is er een rollen mechanisme, dat als het ware om de koppentrommel heen draait en zo de band langs de diverse geleiders, koppen en de trommel voert. Bij het M-loading systeem is de beweging meer symmetrisch. In de figuur wordt een en ander verduidelijkt. De figuur toont de band in geladen toestand.

Elke videorecorder moet afhankelijk van het gebruik elke 6 tot 12 maanden nagekeken worden om de videokoppen te reinigen en het mechanisme eventueel na te stellen. Voorzichtig! De videokoppen zijn zeer kwetsbaar en tevens bijzonder kostbaar.



Figuur 5/4.3.2 -1:
Het principe van de laadsystemen

5/4.4 Gereedschappen, meet- en testapparatuur

Gereedschappen:

Schroevedraaiers van diverse afmetingen (normaal en kruiskop), justeertangen, imbussleutels en speciale afregelstiften.

Meet- en testapparatuur

Digitale multimeter, 2-kanaals oscilloscoop, signaalvolger, testbeeldgenerator, meetcassette of ykband (al naar gelang het systeem). Op een meetcassette staan verschillende registraties, bijv. 5 minuten kleurbalken, 5 minuten grijstrappen, 5 minuten audio, enz., die afhankelijk van waaraan men werkt gebruikt kunnen worden. Noteer van zo'n band de tellerstanden van de diverse signalen. Met een koppelmeter wordt de frictie bij terugspoelen, vooruitspoelen en de opwikkelfrictie gemeten. Deze laatste moet ergens tussen de 80 en 220 p liggen. Met een bandspanningsmeetcassette wordt de bandspanning gemeten. In hoofdstuk 5/3.3 vindt U nog enige waardevolle tips ten aanzien van benodigde testapparatuur.

5/4.5

Foutzoek methodes

Voor het foutzoeken moet de recorder op een monitor aangesloten worden en met behulp van beelddiagnose kunnen verschillende fouten worden gediagnostiseerd. Vaak moet allereerst worden vastgesteld of het om een opneem- of weergave-probleem gaat. Dit kan bijvoorbeeld met de meetcassette worden gedaan. Bij problemen in het video of audio deel kan met een oscilloscoop het signaal worden gevolgd. Bij opname fouten kan vaak uit het op de monitor nauwkeurig bekijken van het beeld en daarna het bestuderen van een opgenomen beeld informatie over het probleem naar voren komen. Als het beeld op de monitor in orde is, dan zitten er geen fouten in de signaalweg en daarmee zijn dan de servocircuits, de videokoppen of de bandloop verdacht. Bij servo problemen kan met de multimeter of de oscilloscoop het signaal worden gevolgd en de fout systematisch worden opgespoord. Bij bandloopproblemen wordt door mechanische afstelling of vervanging van defecte of versleten delen (bijv. de aandrukrol) het apparaat weer in orde gemaakt. Bedenk, dat veel fouten zijn terug te voeren naar vuile koppen (voorzichtig!) en vuil in het loopwerk. Denk bij het schoonmaken van het loopwerk eraan, dat het rubber van de aandrukrol niet van schoonmaakmiddelen houdt die het rubber uitdrogen (alcohol, tri etc.)

5/4.6

Enige vaak voorkomende fouten

In dit hoofdstuk zijn enkele veel voorkomende fouten beschreven, waarbij wordt aangegeven welk onderdeel eventueel voor de storing verantwoordelijk kan zijn. Bij bandloopproblemen moet men altijd eerst de cassette verdenken. U zou de eerste niet zijn, die de recorder uit elkaar haalt om er dan achter te komen, dat de cassette vastloopt of te zwaar gaat.

Strepen door het beeld (beeldinhoud bijna niet te herkennen)

Mogelijke oorzaak geen signaal van een der videokoppen.
Zoek naar problemen in de koptrommel of signaaloverdracht vanaf de koptrommel.

Strepen in de bovenste rand van het beeld

Mogelijke oorzaak de band loopt niet goed langs de koppen(trommel). Zoek naar fouten in het bandloopmechanisme. Begin eens met alle geleiderollen goed schoon te maken.

Lijnsynchronisatie werkt niet

Mogelijke oorzaak: kopservo problemen.
Zoek naar fouten in de koptrommelmotor, de fasevergelijker of de motor sturing.

Er lopen strepen door het beeld; geluid jankt

Mogelijke oorzaak: Bandservo problemen.
Zoek naar problemen in de kaapstandermotor en het bandservocircuit.
Vergeet vooral niet eerst de kwaliteit van de aandrukrol te verifiëren.

Geen kleur

Mogelijke oorzaak: Kleurcircuit (de transformatie naar 625 kHz).
Zoek naar fouten van IC202; IC204

Geen Y-signaal

Mogelijke oorzaak in het Y-signaalcircuit.
Zoek naar fouten van en om IC4; IC5

Geen kleur bij opname

Mogelijke oorzaak: fouten in het kleurcircuit.
Zoek naar fouten van en om IC207; IC208

5.4.6 Enige vaak voorkomende fouten

Band wordt niet ingelegd

Mogelijke oorzaak: Laadmechanisme.
Zoek naar problemen in de sturing, de voedingsspanning en de laadmotor, alsook naar cassette problemen (band zit vast) en problemen met het bandwikkelmechanisme.

Vooruit- cq terug-spoelen werkt niet

Mogelijke oorzaak: Bandtransport.
Zoek naar fouten in het wikkel mechanisme en in de voeding.

Geen ontvangst bij opname via de tuner

Mogelijke oorzaak: De tuner.
Zoek naar fouten in de voeding, de tuner en de middenfrequent versterker.

5/4.7

En dit laten we aan de vakman over!

Een aantal zaken kunnen we beter aan de vakman overlaten, omdat het speciale meetapparatuur of speciaal gereedschap vereist. Ook zijn er de nodige werkzaamheden, die veel ervaring vereisen.

Het vervangen van de videokoppentrommel en van de geluids- en synchronisatiekoppen is iets, dat alleen met speciaal gereedschap kan worden gedaan. Bovendien is een speciale meetcassette nodig. Vervangen, zonder de noodzakelijke in- en afstellingen is vragen om moeilijkheden en leidt bijna altijd tot kwaliteitsproblemen. Ook problemen in de bandloop vragen om ervaring en zorgvuldigheid, zowel voor het herkennen, als voor het herstellen. Onjuiste afstellingen in de bandloop kunnen de toch bepaald niet goedkope banden beschadigen. Fouten in de signaalwegen en in het netdeel kunnen met de noodzakelijke meetapparatuur wel gevonden en gerepareerd worden.

De recorder moet regelmatig worden gereinigd. Daarbij wordt het loopwerk, dat wil zeggen alle mechanische delen, die met het bandtransport te doen hebben, gereinigd. Het best kan dit worden gedaan met spiritus, wasbenzine of isapropanol (alcohol). Het moeilijkst (en het gevaarlijkst) is de reiniging van de videokoptrommel. Door onoordeelkundige behandeling kan de videokop gemakkelijk worden beschadigd of afgebroken. Met een wattestaafje, dat in wat videospray is gedoopt kan de oppervlakte van de koppentrommel worden gereinigd. De videokoppen zelf moeten zeer omzichtig worden gereinigd. Een afgebroken of beschadigde videokop levert al gauw een reparatie van meer dan *f* 500,– op! Videospray alleen op een draaiende koppentrommel spuiten. Spuiten op een stilstaande videokop kan deze reeds laten breken.

Hoewel er een aantal zaken is, die door de hobbyist ter hand kunnen worden genomen, is een videorecorder een dermate complex geheel van mechanische en electronische afstellingen en zijn de kosten van reparatie door de vakman van door een onervaren hobbyist veroorzaakte problemen zo hoog, dat iedere hobbyist zich toch nog maar eens moet bedenken of hij dit aankan. Zelfs in de reparatiewerkplaats van de vakman, worden reparaties aan videorecorders vaak overgelaten aan specialisten, die door de fabrikant zelf zijn opgeleid.

5/4.8

Instellingen en afregelingen

Na vervanging van het videokoppendeel moeten er verschillende zaken worden afgeregeld. De kopomschakelpuls moet voor opname en weergave worden ingesteld. Daartoe moet de testcassette worden ingelegd en het deel met de grijstrappen worden opgezocht. Afhankelijk van het type apparaat wordt het schakelpunt voor elk van de beide koppen 5-7,5 lijnen voor de verticale synchronisatiepuls gelegd met behulp van een instelpot. Bij opname wordt dezelfde afregeling gedaan bij een gelijksoortig op te nemen videosignaal. Ook de trackingfunctie moet opnieuw worden ingesteld. Videosignaal opnemen en weergeven. Oscilloscoop aan de R2-uitgang aansluiten; FM signaal met de trackingsvoorregeling op maximale amplitude afstellen. Kopcompensatie in de koppenvoorversterker opnieuw instellen. De kanaal balans voor FM en video met R2 en R3 zo afstellen, dat de amplitude van beide kanalen even groot is.

Na vervanging van de geluids-, wis- of synchronisatie-koppen moeten deze met behulp van op de meetcassette opgenomen signalen weer exact worden afgesteld.

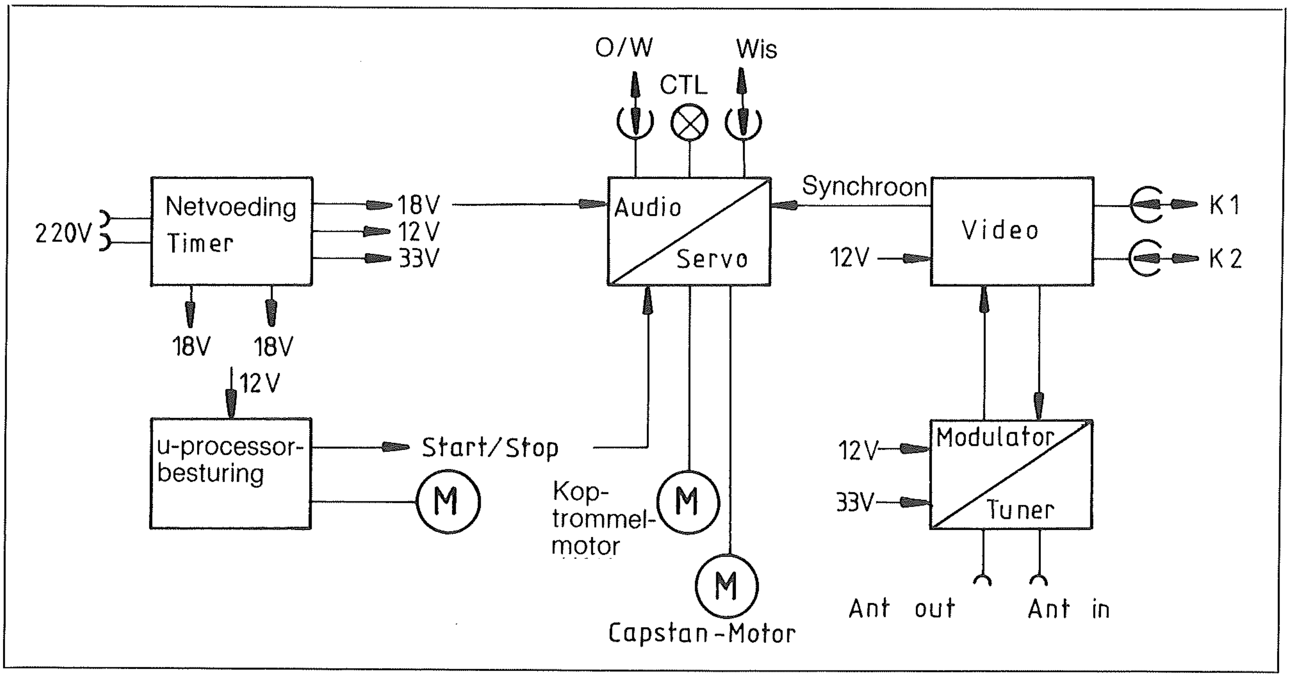
Na vervanging van mechanische onderdelen van het bandtransportmechanisme of de bandgeleiding, moeten deze systemen weer exact worden afgesteld en uitgelijnd. Dat kan alleen met de daarvoor door de fabrikant aan de leveranciers ter beschikking gestelde instelmallen en mechanische meetapparatuur zoals koppel- en bandspannings meter. De afstellingen zijn voor elk type apparaat te vinden in de aan de handelaars geleverde service manuals.

5/4.9

Voorbeeldschema's

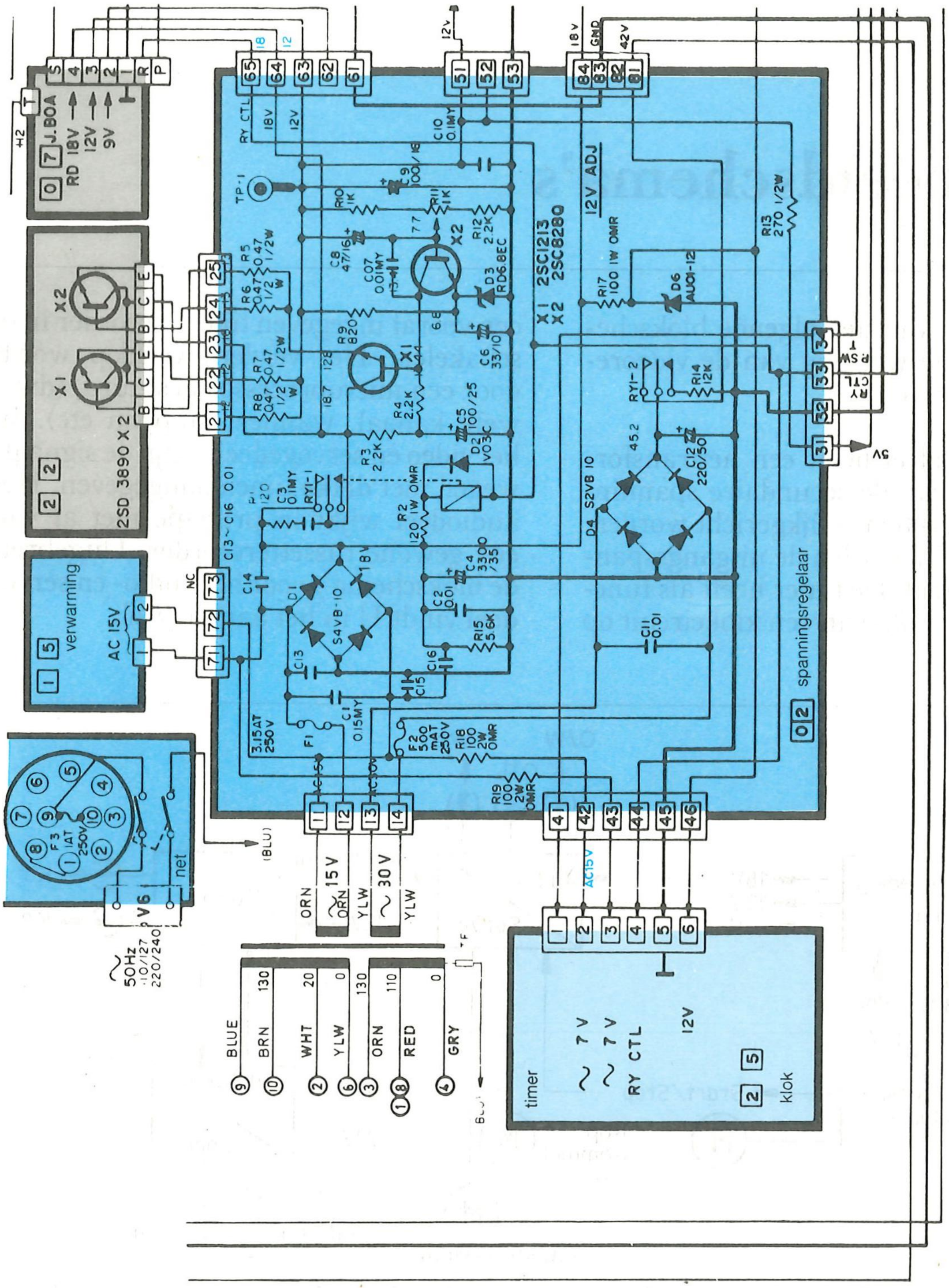
Aan de hand van de volgende blokschema's wordt de werking van de videorecorder beschreven.

Het voedingsdeel heeft een nettransformator, waarvan de secundaire spanningen met brugcellen gelijkgericht worden. Met X1 en X2 worden de uitgangsspanningen geregeld. De timer heeft als functie het met behulp van een klokcircuit op een vooraf ingegeven tijd de recorder in te schakelen. Het verdere verloop wordt door een microprocessor gestuurd, (dwz. welk kanaal, wanneer stoppen etc). In het video en servogedeelte zijn de signaalwegen met dikke lijnen aangegeven. Het audiodeel wijkt in principe niet af van een gewone cassetterecorder. Uitgebreide blokschema's voor het audio- en servodeel vindt U in het aanhangsel.



Figuur 5/4.9 -1:
De onderdelen van een videorecorder

5.4.9 Voorbeeldschema's



Figuur 5/4.9 -2:
Voorbeeldschema van de netvoeding van een videorecorder

5/4.10

Banden en bandmaterialen

Een goede magneetband moet een grote signaalruisverhouding hebben, dat wil zeggen dat de verhouding tussen opgenomen signaal en stoorsignalen minstens 100 op 1 moet zijn. De band moet zo min mogelijk onregelmatigheden in het magnetiseerbare materiaal bevatten om kort signaalverlies (drop-outs) te voorkomen. Het bandoppervlak moet zeer glad zijn en zo hard, dat er minimale slijtage optreedt.

De cassette-afmetingen en speelduur zijn verschillend voor de 3 systemen.

	VHS	Beta	Video 2000
cass.-afm. in mm	188 x 104 x 25	156 x 95 x 25	183 x 110 x 26
speelduur	30-240 Min.	30-215 Min.	2 x 30-2 x 240 Min.

Cassettes voor de verschillende systemen zijn ook onbespeeld niet onderling uitwisselbaar. Bij VHS en Beta kunnen de cassettes maar in een richting worden opgenomen en weergegeven. Bij het video 2000 systeem kunnen de cassettes worden omgekeerd, waarbij de videobandbreedte van 12,65 mm in elke richting slechts half wordt gebruikt.

Evenals bij audiocassettes kan door een markering aan de achterzijde de cassette tegen overspelen worden beschermd. Banden zijn verkrijgbaar als normaal (= chroomdioxide) band of als Super-High-Grade-Band). Deze laatste is voor kwaliteitsopnamen aan te bevelen. Het is weliswaar ook een chroomdioxide band, maar voldoet aan hogere kwaliteits en gelijkmatigheids eisen.

Met reparaties aan de cassettes moet men zeer voorzichtig zijn. De band altijd aan de rugzijde plakken, zodat kleefkanten de koppen niet kunnen beschadigen. Voorkom aanraken van de zijde met het magnetiseerbare materiaal. Zorg dat er geen olie of vet op de band komt. Let op juiste volgorde en de banddoorloop bij het weer in elkaar zetten van de cassette. Reparaties alleen uitvoeren met speciaal voor bandmateriaal in de handel zijnde plakmiddelen.

5/4.11

Draagbare video recorder

Voor de hobby-filmers zijn van alle drie de systemen draagbare recorders op de markt. Met behulp van een videocamera kan men zelf beelden registreren.

Van belang voor een portable video is natuurlijk het gewicht. De meeste wegen zo rond de 5 kg. Zij worden gevoed uit een accu, die meestal goed is voor 30 tot 60 minuten. De camera wordt via een plug met de recorder verbonden. De camera wordt ook gevoed uit de accu van de recorder. Op de camera bevindt zich een pause toets cq drukschakelaar, waarmee de recorder gestart en gestopt kan worden. Portable videorecorders hebben een aantal mogelijkheden, die op de standaard recorders ontbreken:

De geluids-na-synchronisatie: Daarmee is het mogelijk een reeds op de band staande film naderhand van geluid/spraak te voorzien.

Assemble- en Insert: Assemble is het toevoegen van een scene aan een reeds bestaand beeld. Insert is het toevoegen van beeldmateriaal over het oude materiaal heen, zonder dat daarbij stoorstrepen op het beeld komen. Het begin en het einde van de in te voegen scene worden met behulp van de teller vastgelegd. Voor de synchronisatie wordt gebruik gemaakt van de reeds aanwezige CTL puls, die niet wordt gewist en waarmee de nieuwe C-synchronisatiepulsen worden vergeleken.

De vochtigheidsmeter cq. indicator: Draagbare recorders zijn nogal eens blootgesteld aan grote temperatuurswisselingen. Denk aan het in de winter van buiten naar binnen gaan. Er kan dan op de rand van de koppentrommel condensvorming optreden. Dit kan leiden tot het vastplakken van de band aan de koppentrommel en zo tot beschadiging van de band. Met de vochtigheidsindicator wordt de gebruiker daarvoor gewaarschuwd. Veel recorders zijn van een verwarmingselement (weerstand) voorzien, die bij een te hoge vochtigheidsgraad wordt ingeschakeld om op die manier zo snel mogelijk de normale veilige toestand te herstellen.

Aansluitingen van een draagbare videorecorder:

Camera-aansluiting: Voor het aansluiten van de video-camera.

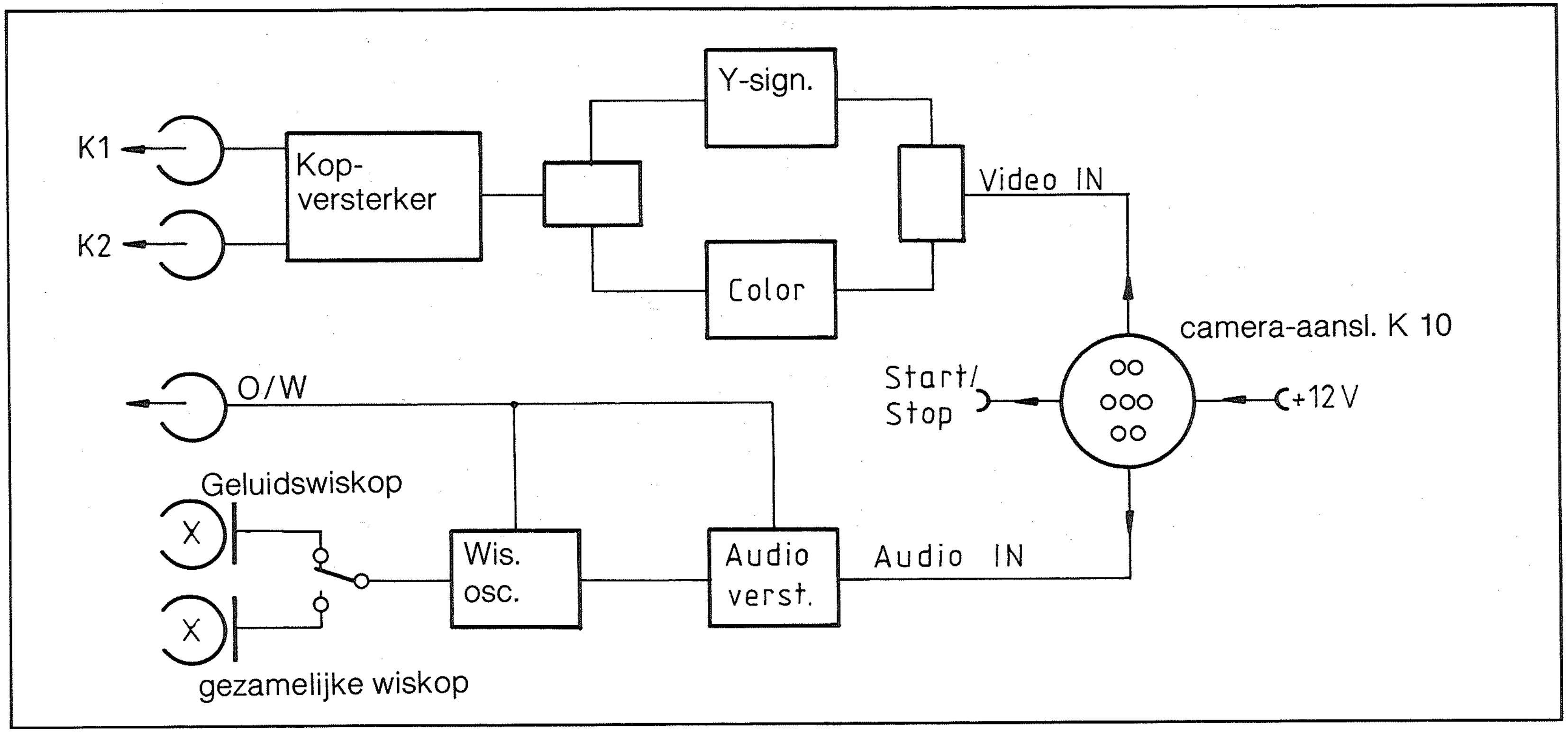
HF-aansluiting: Modulator uitgang, afstembaar van kan 32 tot 40 voor de aansluiting op de antenne-ingang van een tv.

5.4.11 Draagbare video recorder

AV-aansluiting: Uitgang voor het aansluiten van een andere videorecorder of een tv met een video ingang. Op deze aansluiting staat het composiete videosignaal en het geluidssignaal.

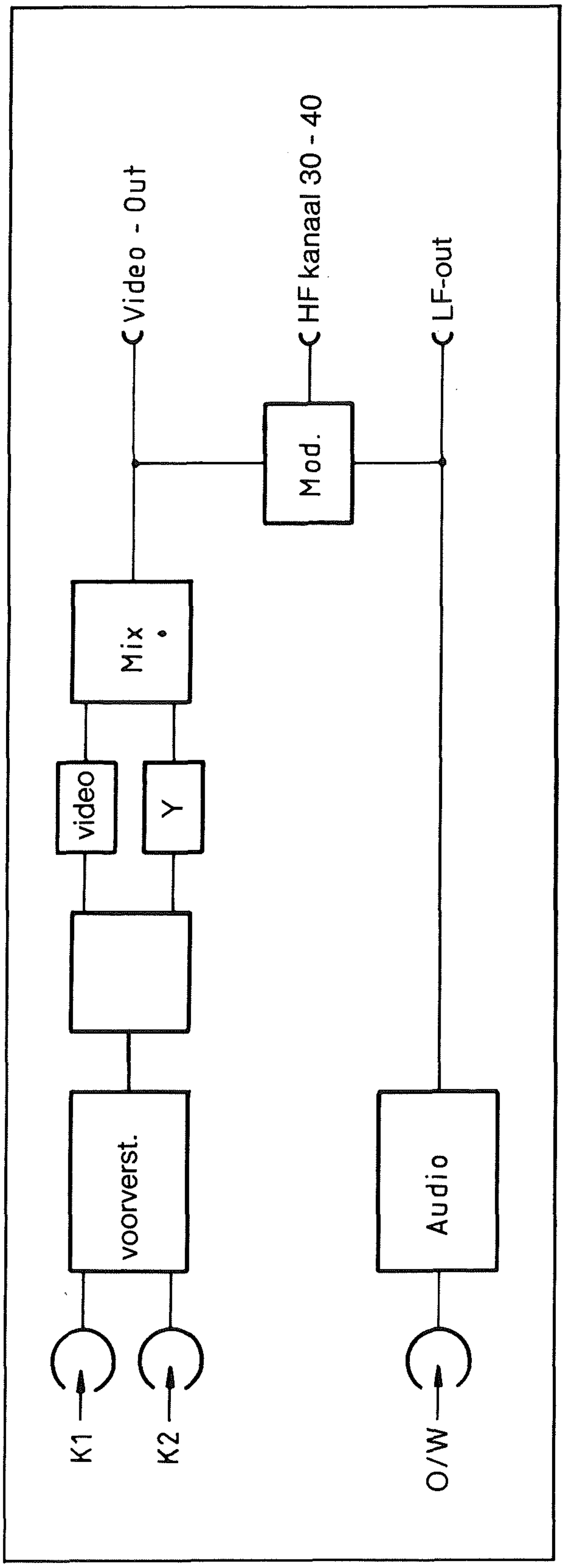
Microfoon-aansluiting: Hierop kan een externe microfoon worden aangesloten voor het leveren van commentaar bij weergave.

Voedings-aansluiting: Voor het aansluiten van een netvoedingsdeel en voorzover de recorder daarvoor is uitgerust voor de aansluiting van een externe tuner voor het opnemen van normale tv-uitzendingen.



Figuur 5/4.11 -1:
Blokschema van opname bij een draagbare video-recorder

5.4.11 Draagbare video recorder



Opnemen

Vanaf de camera-aansluiting gaat het composiete video-signaal naar een bandpassfilter, waar het kleur en het Y-signaal van elkaar gescheiden worden. Daarna wordt dezelfde weg gevolgd als in een gewone videorecorder tot aan de videokoppen. Ook het geluidssignaal wordt op dezelfde wijze als bij de gewone recorder opgenomen, alleen is het bij de portable mogelijk het geluidsspoor onafhankelijk te wissen en op te nemen. Dit is noodzakelijk voor het eventueel later toevoegen van geluid cq commentaar. Vanaf de camera kan de recorder worden gestart en gestopt.

Bij weergave bestaat de mogelijkheid het video en het audiosignaal rechtstreeks van de AV-aansluiting af te nemen, of via de modulator van de HF-aansluiting. Bij weergave bestaat geen wezenlijk verschil met de gewone recorder.

De VHS-C-portable

Met het VHS-C-apparaat kwam er een systeem op de markt met als voornaamste voordeel een gewichtsvermindering. Het apparaat weegt ca. 2 kg. De VHS-C-cassette is kleiner dan de normale VHS cassette. Een adaptor zorgt echter voor de compatibiliteit met de normale VHS-recorders. De maximale speelduur van de minicassette is 30 min. De band zelf en het opgenomen signaal is gelijk aan dat van een normale VHS recorder. De C-cassette wordt in een adaptor (ook wel

Figuur 5/4.11 -2:
Blokschema van weergave bij een draagbare video-recorder

5.4.11 Draagbare video recorder

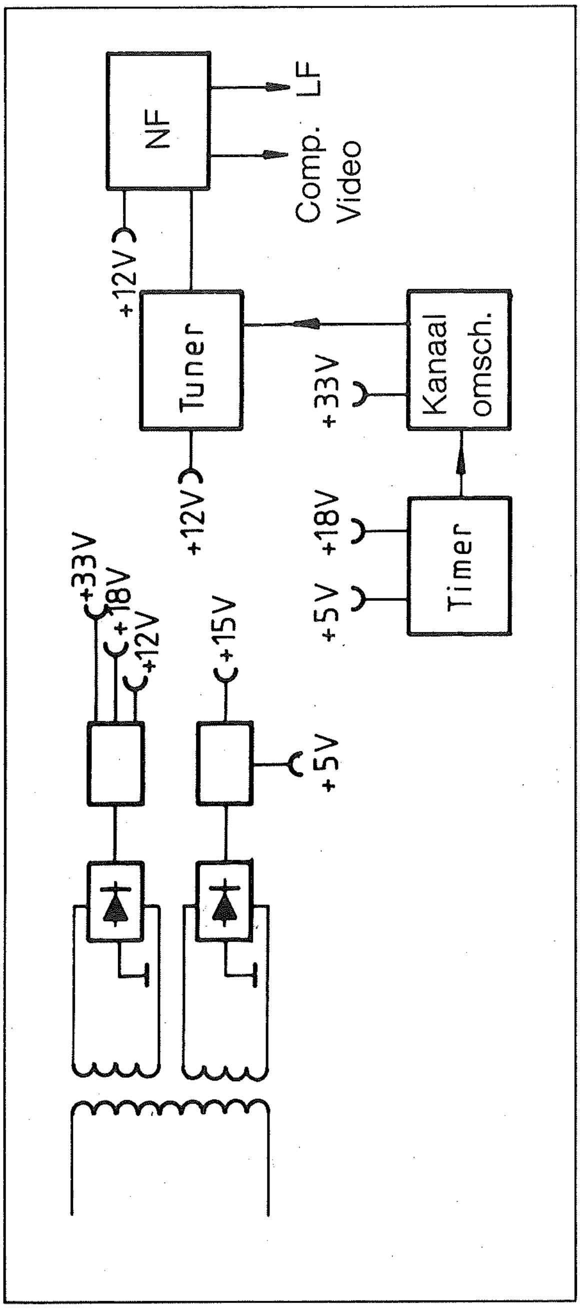
expander-cassette genoemd) gelegd. Door een laadmechanisme wordt de band van de C-cassette zodanig in de adaptorcassette gelegd, dat deze daarna door het laadsysteem als een normale cassette geladen kan worden. Op deze wijze kan de C-cassette op elke normale VHS recorder worden afgespeeld.

Het tunerdeel van de VHS-portable

Met het tunerdeel van de portable (dat meestal ook de netvoeding bevat en bij portable gebruik van de recorder met de camera gewoon thuis blijft staan, kunnen normale tv-uitzendingen worden opgenomen. De timer bevindt zich eveneens in het tunerdeel. Bij aansluiting van de tuner wordt ook de accu van de recorder weer opgeladen.

De netvoeding

De nettransformator levert secundair twee spanningen. 16V en 40V. Hieruit worden de diverse gelijkspanningen gemaakt, die met spanningsregelaars worden gestabiliseerd. De netvoeding verzorgt ook het opladen van de accu. Daartoe is een regelcircuit opgenomen, dat overladen van de accu voorkomt. Dat kan hetzij via detectie van de klemspanning (oplopen van de inwendige weerstand van de accu) of met behulp van een thermosensor. Wanneer de accu vol is, zal de laadstroom in de accu worden omgezet in warmte. Een thermosensor op de accu zorgt dan voor het uitschakelen van de laadstroom. Bij spanningsregeling zal de stroom worden uitgeschakeld als de klemspanning een bepaalde waarde overschrijdt.



Figuur 5/4.11 -3:
Blokschema van het tunerdeel

5.4.11 Draagbare video recorder

Het tunerdeel

In de tuner zitten twee circuits. De middenfrequent versterker en transformator en het zenderafstemgedeelte. Aan de uitgang van de middenfrequentversterker kunnen het videosignaal en het LF-signaal afgenomen worden.

De timer

De timer is een microprocessor gestuurde eenheid. De timer houdt de tijd bij en kan zodanig worden geprogrammeerd, dat hij automatisch de recorder aanschakelt op een tevoren ingeprogrammeerde tijd en de recorder een van te voren gekozen kanaal laat opnemen. Ook het weer uitschakelen gebeurt door de timer op een van tevoren geprogrammeerd tijdstip. Het geheugen van de microprocessor heeft een eigen batterij, zodat bij een kortstondige stroomuitval de informatie (ca. 1 uur) bewaard blijft.

Speciaal gereedschap en meetinstrumenten voor de VHS-C-portable

Een meetcassette met grijstrappen, kleurtestbeeld en audiosignalen is nodig voor het instellen en controleren van de audiokop, de signaal- en de servo-circuits van de recorder. Daarnaast moet men beschikken over kabelsets om buiten de recorder aan de prints te kunnen meten en een bandspanningsmeet-cassette en speciaal gereedschap om de O/W en de CTL-koppen te kunnen stellen.

Een paar foutbeschrijvingen van een video-portable

Geen beeld – geen geluid

De fout werd met de volgende procedure opgespoord: Weergave van een cassette. Gemeten aan de uitgang van de koppenversterkers. De FM-pakketten waren aanwezig. Gemeten of het audio en videosignaal op de modulator ingang aanwezig waren. Dit was het geval. Voedingsspanning op de BF970 gemeten. De emitterspanning bleek te laag. Bij een statische meting van de transistor bleek deze een hoge collector-emitter lek te hebben. Na vervanging van deze transistor werkte de oscillator weer en het probleem was opgelost. (zie figuur 5/4.11 -4)

Weergave niet goed

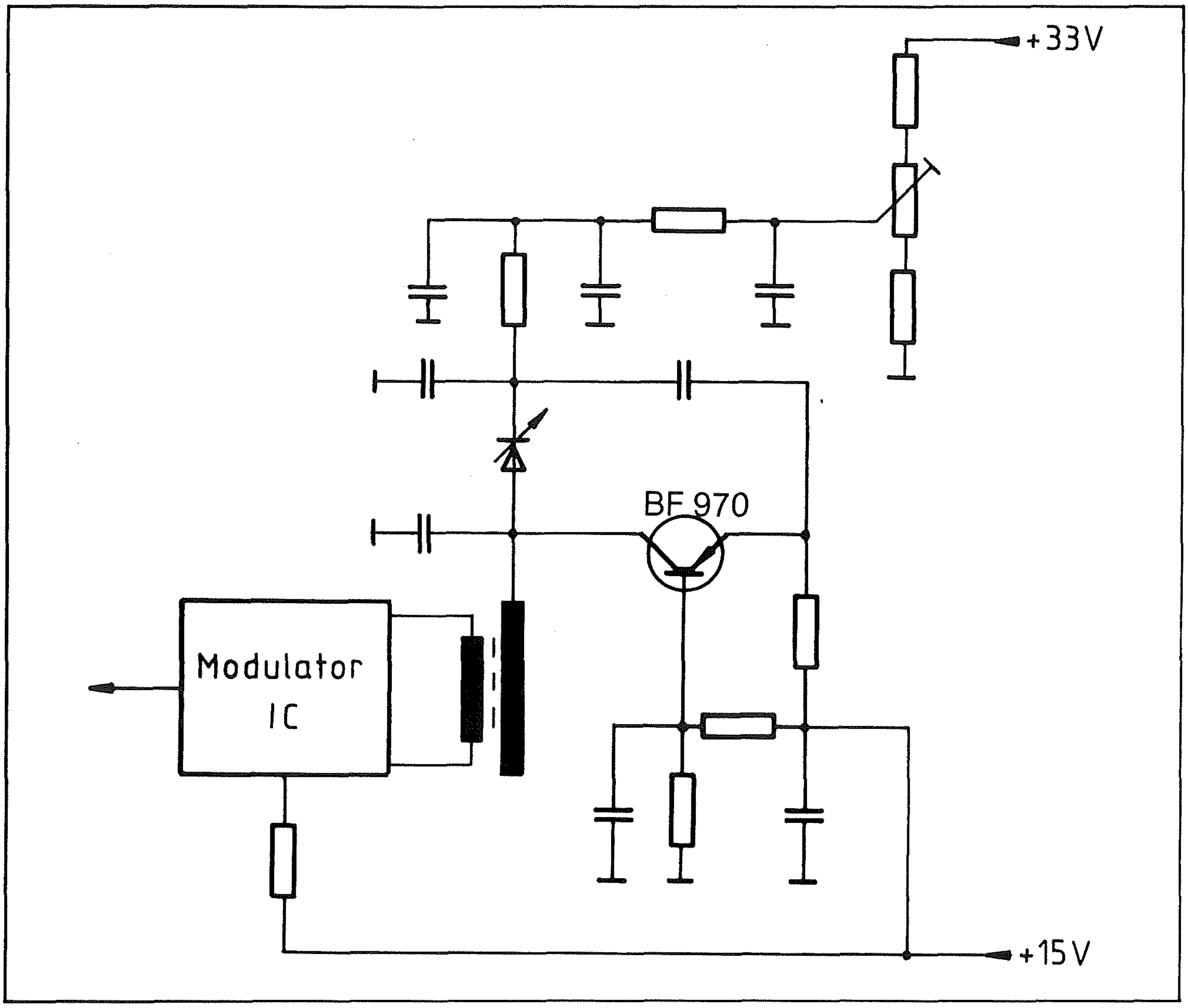
Bij weergave van een bespeelde cassette was het beeld zeer onrustig en ging zelfs lopen.
De bandservo bleek goed te werken. De kopservo leek echter niet in orde. De spanning aan de koppentrommelmotor wisselde sterk, waardoor de koppentrommel niet regelmatig liep. De trapezevormige spanning was aanwezig. De synchronisatiepulsen van de PG-kop ontbraken echter. De PG-kop bleek onderbroken. Na vervanging was de storing opgelost. (fig. 5/4.11 -5)

5.4.11 Draagbare video recorder

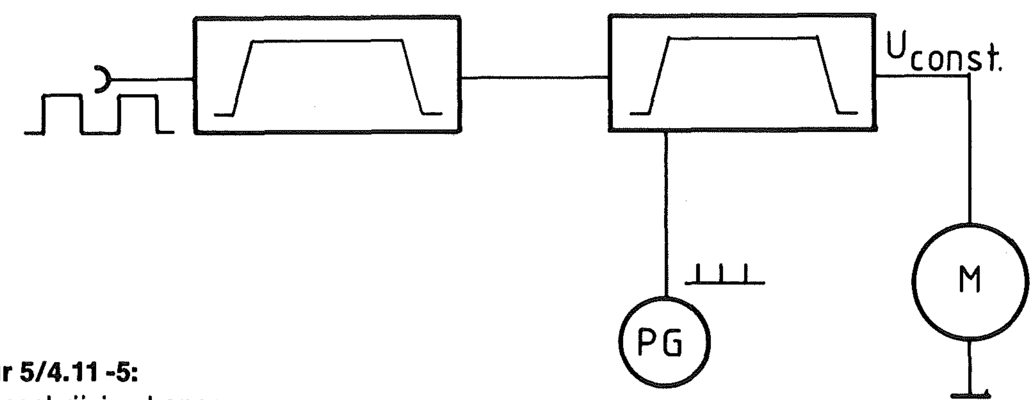
Een bespeelde band wordt niet gewist

Apparaat werd op opnemen gezet. Met de oscilloscoop werd aan de wiskop de wisspanning gemeten. Deze bleek afwezig te zijn. De volgende stap was het onderzoeken van de oscillator. Deze werkte niet. De spanningen rond Q 407 leken in orde. De wisselspanning zag er wat vreemd uit. Uiteindelijk bleek de terugkoppelcondensator C424 defect te zijn. (fig. 5/4.11 -6)

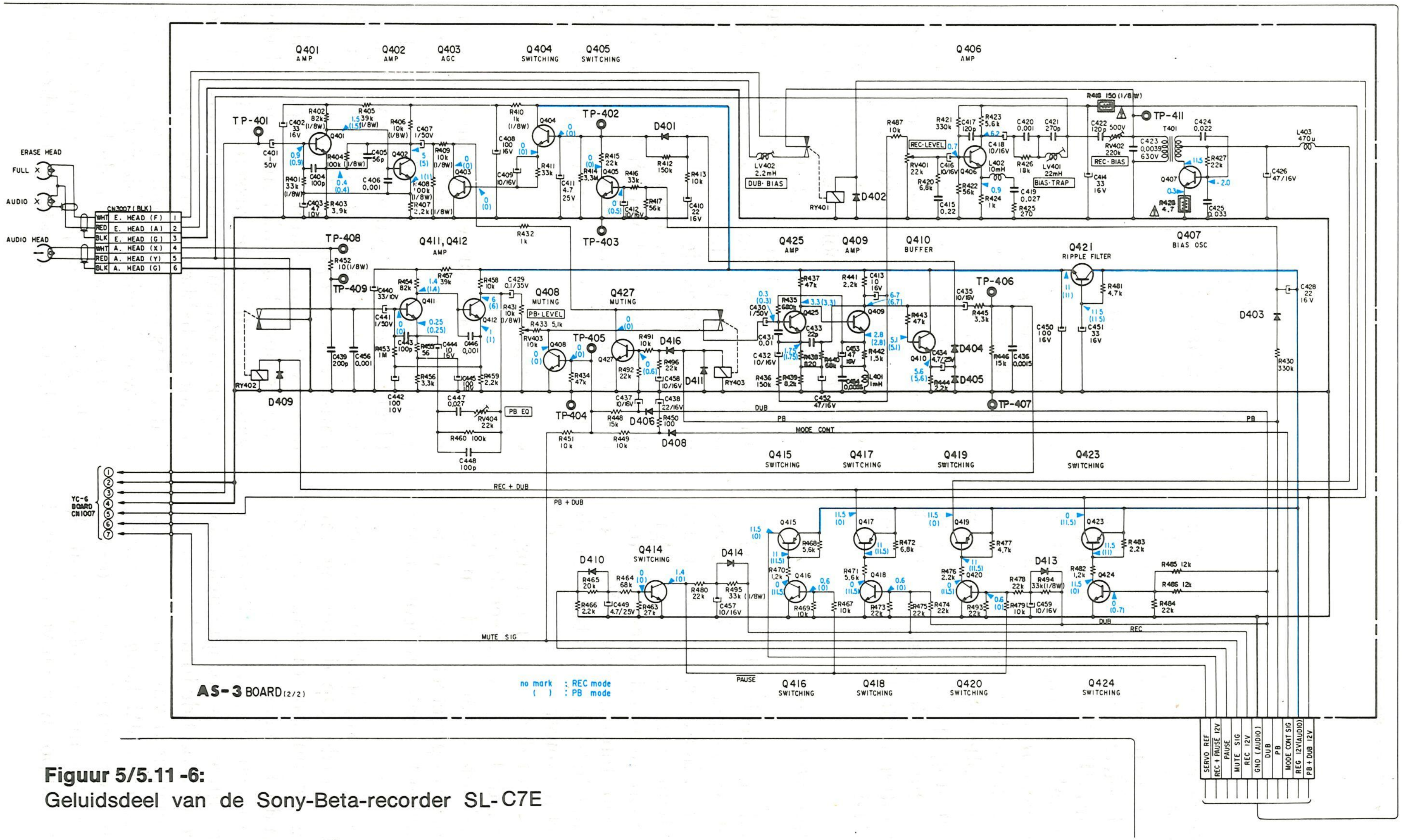
5.4.11 Draagbare video recorder



Figuur 5/4.11 -4:
Schemadetail van de modulator



Figuur 5/4.11 -5:
Foutbeschrijving kopservo



Figuur 5/5.11 -6:
Geluidsdeel van de Sony-Beta-recorder SL-C7E

5.4.11 Draagbare video recorder

Geen geluid

Er werd een bespeelde cassette ingelegd en afgespeeld. Met de scoop werd het signaal aan de geluidsuitgang (TP 406) gemeten. Dit bleek niet aanwezig. De omschakelaars PB/Rec. waren goed. Nu werd de signaalweg teruggevolgd totdat het signaal weer te meten was. Aan de basis van Q 425 was het signaal nog aanwezig. Op de collector was het echter weg. De spanning op de basis en de collector was te hoog. De transistor bleek een basis emitter onderbreking te hebben. (fig. 5/4.11 -6)

Terugspoelen werkt niet

Bij dit probleem bleek alles te werken behalve het terugspoelen. Bij iedere VHS-cassette is het eerste en het laatste stuk van de band transparant. Het begin en het einde van de band wordt gedetecteerd met een fototransistor. Via een optiek valt het licht door de band op de linker of rechter fototransistor, tenzij dit verhinderd wordt door het niet transparante deel van de band. Wanneer de fototransistor belicht wordt, wordt dit door de microprocessor gedetecteerd, die daarop de stuurlogika een stopcommando stuurt.
Eerst werd de terugspoeltoets getest. Deze bleek in orde. Op de ingang van IC 801 was de puls te meten. Aan de uitgang van dit IC bleek dit echter niet te resulteren in een stuursignaal voor de terugspoelmagneet. Vooropgesteld dat IC 801 goed is, moest de fout dus van een der andere ingangen komen. Het bleek, dat pen 31 van IC 801 hoog was. Daardoor werd het terugspoel commando niet geaccepteerd. Bij meting bleek, dat de fototransistor kapot was en voortdurend in geleiding was; met of zonder licht. Na vervangen werkte terugspoelen en stoppen aan het eind vande band weer zonder problemen. (fig. 5/4.11 -7)

Geen geluid bij opname

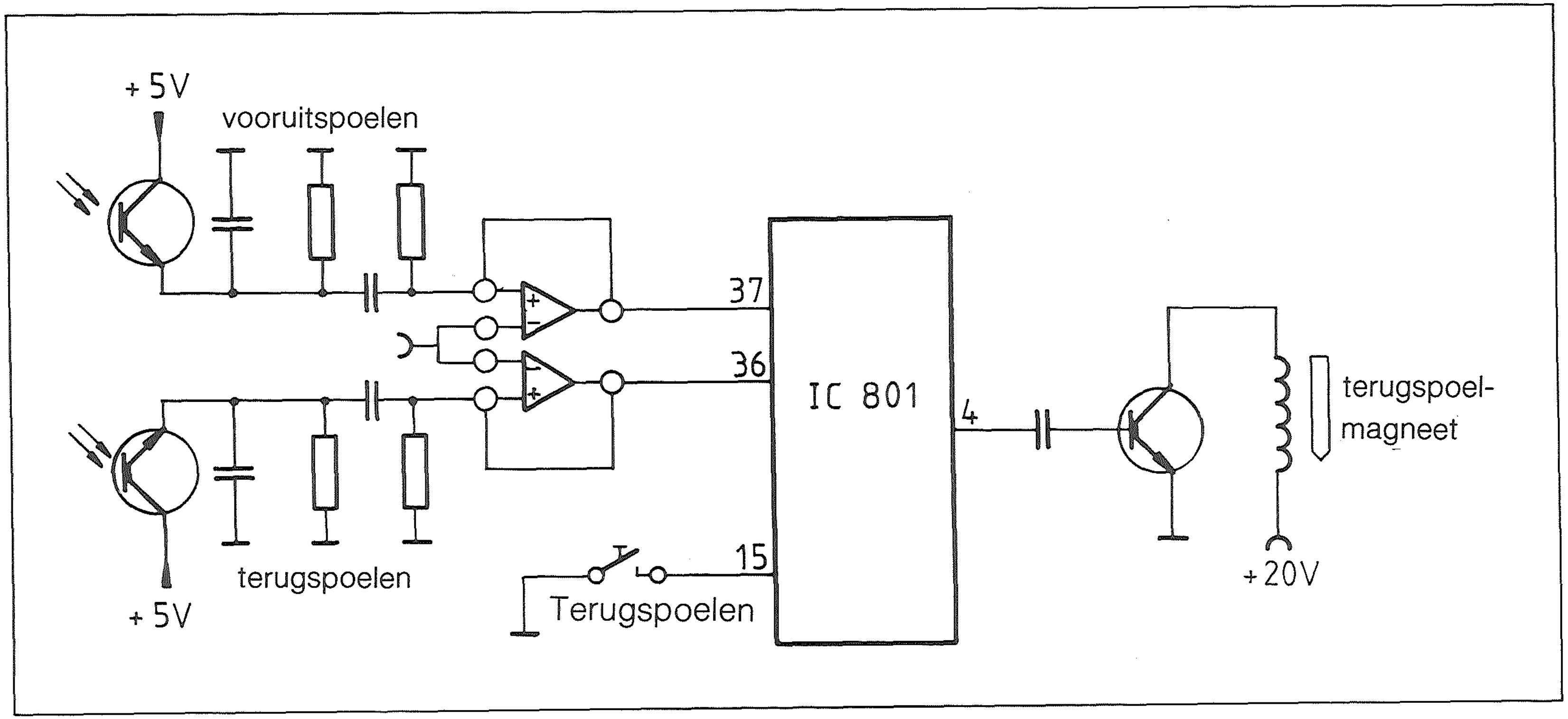
Een portable videorecorder had als klacht, dat hoewel bij weergave het geluid in orde was, bij het opnemen met de camera er geen geluid op de band blijkt te staan. Door een bromspanning op de ingang van de opnameversterker te zetten werd gecontroleerd dat die wel werkte. Bij opname met een externe microfoon bleek ook alles te werken. De fout kon dus alleen nog in de camera of in de microfoon-aansluitconnector liggen. In deze laatste connector zit een schakelcontact, dat bij het insteken van een microfoonsteker de geluidsleiding van de camera naar de opnameversterker onderbreekt. In dit geval bleek het contact echter ook zonder ingestoken microfoonsteker open te blijven staan. (fig. 5/4.11 - 8)

Geluid jankt

Een Beta-portable werd binnengebracht met de foutmelding, dat het geluid jankt. Een testcassette gaf echter geen probleem. Ook een langere proefopname bleek geen problemen op te leveren. Bij nauwkeurige optische bestudering van de cassette van de klant viel op, dat deze aan de onderkant niet meer geheel vlak was. Verschillende cassettes die op dit apparaat waren gebruikt bleken dezelfde schade te hebben. Het vermoeden rees, dat er iets met de bandgeleiding niet in orde was. Uiteindelijk bleek de aandrukrol versleten, waardoor de band aan de onderzijde niet altijd vlak tegen de kaapstander werd gedrukt. Dit resulteerde in

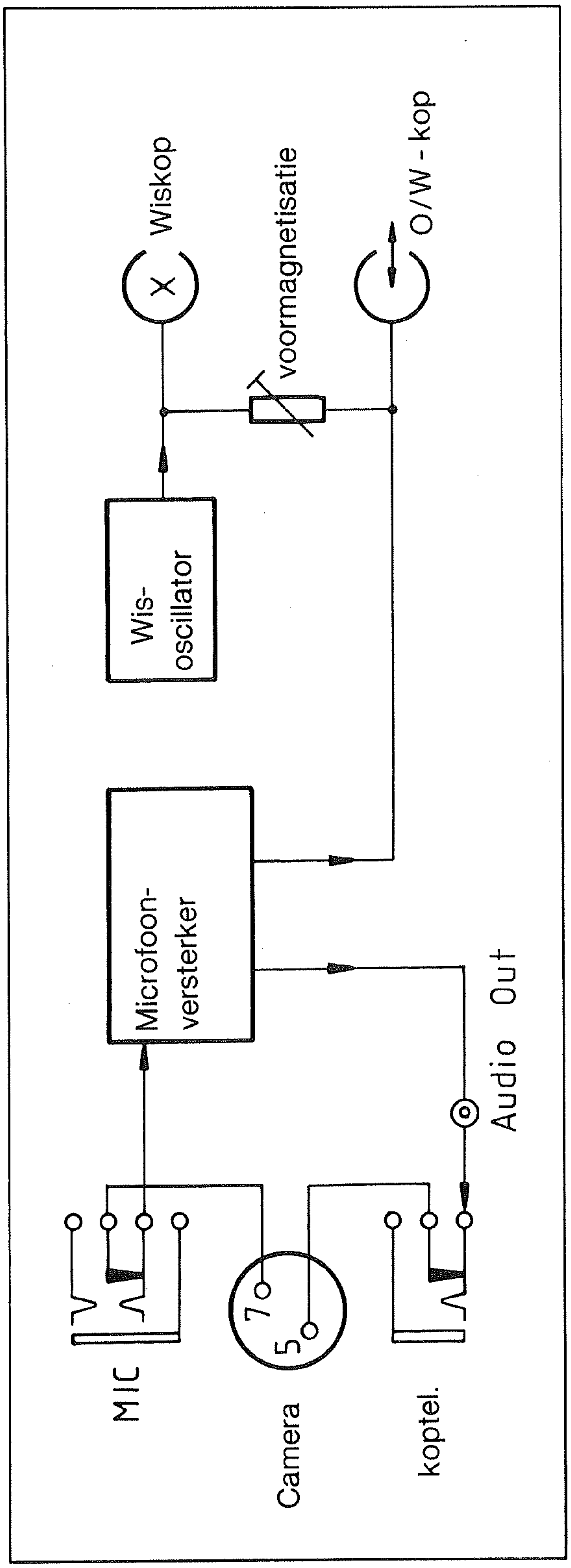
5.4.11 Draagbare video recorder

een uitrekken en vervorming van de band, waardoor aande onderzijde van de band een soort golfvorming ontstond. Hierdoor worden de CTL-pulsen, die zich op de onderkant van de band bevinden instabiel. Aangezien het CTL-spoor de bandservo van synchronisatie voorziet, is het effect duidelijk. Na vervanging van de aandrukrol werkte het apparaat weer, zij het dan, dat enige banden zo beschadigd waren, dat zij niet meer bruikbaar bleken (fig. 5/4.11 -9)



Figuur 5/4.11 -7: Besturing vooruit en achteruit

5.4.11 Draagbare video recorder



Wat laten we aan de vakman over

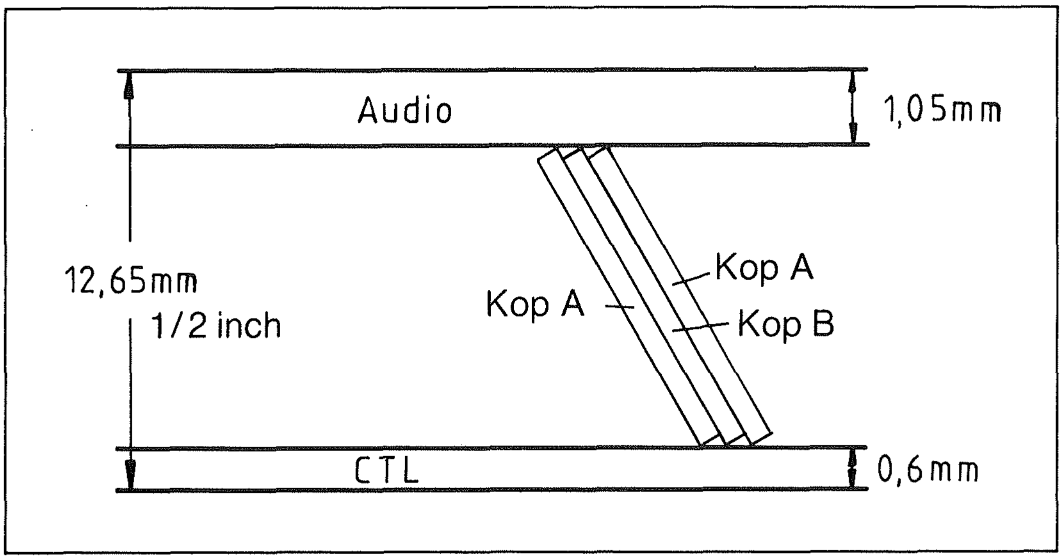
Hiervoor geldt hetzelfde als voor de normale videorecorders. Door de vaak zeer compacte bouw van de draagbare recorders is de reparatie zonder de speciale hulpmiddelen waarover de vakman beschikt eigenlijk nauwelijks uit te voeren.

Afregelingen

Het enige dat eigenlijk door de hobbyist afgeregeld kan worden is de acculader in het tunerdeel (waarin de netvoeding is ondergebracht). Een goede afregeling van dit circuit is echter het behoud van de tamelijk kostbare accu.

Figuur 5/4.11 -8:
De weg van het audio- (microfoon-) signaal door een portable

5.4.11 Draagbare video recorder



Figuur 5/4.11 -9:
Spoorverdeling bij een VHS-band

5/4.12

Foutzoeken aan de hand van voorbeelden

5/4.12.1 Beeld vertoont strepen

Apparaat
Grundig 2 x 4 Stereo/2200

Symptomen
De tracking-functie werkt niet.

Fout-oorzaak
Voeding en Servo-DTF-module defect.

Diagnose-beschrijving
Een van de fundamentele verschillen tussen VHS, Betamax en Video 2000 is dat het laatste systeem over een extra regelsysteem beschikt, dat de kop precies boven het magneet-spoor op de band houdt. Dit systeem wordt DTF van "Dynamic Track Following" genoemd en heeft tot gevolg dat er bij Video 2000 geen "tracking"-instelling noodzakelijk is.
Bij het afspelen van een Video 2000 cassette worden speciale tracking-signalen die bij de opname op de band zijn gezet weer uitgelezen en de DTF-schakeling zorgt ervoor dat uit deze signalen spanningen worden afgeleid, waarmee de actuatoren die de positie van de kop bepalen worden gestuurd. Deze actuatoren bestaan uit staafjes van een piëzokeramisch materiaal. Deze staafjes worden verbogen als er een spanning over wordt aangelegd en op deze manier is het mogelijk de koppen met een grote nauwkeurigheid precies op het spoor te positioneren. De stuurspanningen liggen tussen de +150 en -150 V.

Het ter reparatie aangeboden apparaat vertoonde strepen in het beeld, die erg vergelijkbaar waren met het beeld dat ontstaat als een VHS-recorder uit tracking is. Vandaar dat er onmiddellijk gedacht werd aan een fout in de automatische tracking-schakeling, de DTF. Inderdaad werd er met de oscilloscoop geen spanning gemeten op de actuatoren. Normaliter moet men een steeds van vorm, grootte en polariteit wisselend signaal meten. Niets lag dus meer voor de hand dan de hoge voedingsspanning van 150 V op te gaan meten. Deze bleek niet aanwezig, bovendien was de beveiligingsweersand R 436, die in serie met deze voedings-uitgang is opgenomen, doorgebrand. Na vervanging van deze weerstand was de +150 V wel te meten maar de fout nog steeds aanwezig. Bij meting van de negatieve spanning van -150 V bleek dat ook deze niet aanwezig was en dat de beveiligings-weerstand van deze voeding de geest had gegeven. Na vervanging van dit onderdeel en aanschakelen van het apparaat gaven beide nieuwe weerstanden onder overvloedige rookont-

4.12.1 Beeld vertoont strepen

Elektronische beeld-las

Deze faciliteit maakt een volledig storingsvrije elektronische montage van verschillende opnamen mogelijk.
Voordat een nieuwe opname wordt gestart spoelt de recorder ongeveer 2,5 seconde terug. Nadien wordt de band weer vooruit getransporteerd, waarbij het servo-systeem zichzelf synchroniseert met de van de zender afkomstige beeld-impulsen. Na ongeveer 2 seconde wordt de DTF-regeling op opname geschakeld en wordt het nieuwe beeld opgenomen.
Hetzelfde proces wordt doorlopen als men de recorder stuurt uit een video-camera en op de pauze-toets wordt gedrukt.

De techniek van de DTF-regeling

Het servo/DTF-module bestaat uit de volgende blokken:

- DTF-regeltrap met actuator-eindtrappen;
- kopservo-regeling met eindtrap;
- bandservo-regeling met eindtrap;
- impuls- en besturings-blok voor de overige schakelingen.

Deze trappen worden in de volgende paragrafen in het kort besproken.

De DTF-regeltrap

Bij het opnemen worden voor het besturen van deze regeling de track-sensing frequenties F1 tot en met F5 op de band ingelezen. Deze signalen worden in IC 1350 (TMS 3716) gegenereerd door de kristal-frequentie van 9,81 MHz (pennen 19 en 20) te delen en worden via pen 24 aan de buitenwereld ter beschikking gesteld. Via T 1470 en kontakt 26 worden deze signalen aan de video-module aangeboden.

De frequenties F1 tot en met F4 worden gebruikt voor het besturen van de automatische spoor-positionering. Het signaal F5, de tracksensing/burst-frequentie, is noodzakelijk voor het schrijven van het spoor. De burst-frequentie wordt per half beeld gedurende de duur van 1,5 lijnen (96 μs) opgeslagen en nadien van het nabij gelegen spoor weer gelezen. De daarvoor noodzakelijke omschakeling van de kop-versterker wordt uitgevoerd door het signaal RE, dat ook afkomstig is van IC 1350 en via kontakt 16 aan de kop-versterker wordt aangeboden.
Het van de band gelezen signaal wordt aangeboden aan kontakt 13 van de servo/DTF-module. De twee transistoren T 1470 en T 1405 versterken deze informatie en koppelen het versterkte signaal door naar transistor T 1430. In de kollektor-kring van deze halfgeleider is een resonantie-kring opgenomen, samengesteld uit de onderdelen L 1429 en C 1429. Deze kring is afgestemd op de burst-frequentie. In de emitter van T 1430 is een tweede transistor T 1436 opgenomen die in geleiding wordt gestuurd door het van IC 1350 (pen 25) afkomstige F-A/W signaal. Het burstsignaal wordt van de resonantie-kring afgenomen door T 1425. Deze halfgeleider richt het signaal via zijn basis-emitter diode gelijk. Het gelijkgerichte signaal gaat via de elektronische schakelaar IC 1420 die ook door het F-A/W signaal gestuurd wordt naar de analoge ingang van de TMS 3716. Het signaal wordt omgezet in een binaire code die aan de μP wordt aangeboden. Deze schakeling berekent de noodzakelijke signalen om de twee actuatoren zodanig te sturen dat de koppen op het spoor worden gepositioneerd.

4.12.1 Beeld vertoont strepen

Bij opname wordt actuator 2 gestabiliseerd op een spanning van ongeveer 0 V en wordt alleen actuator 1 geregeld. De regelspanning voor dit onderdeel wordt via pen 30 van IC 1350 aan de operationele versterker IC 1360 aangeboden. De uitgang van deze schakeling stuurt de voorversterkers T 1335 en T 1334 en de complementaire eindtrap T 1337 en T 1336. Deze wordt gevoed met + en -150 V en wekt de grote gelijkspanning op die noodzakelijk is voor het vervormen van het piëzo-keramische kristal van de actuator en voor het verplaatsen van de video-kop.

Bij weergave wordt het van de band komende FM-signaal met de track-sensing informatie via kontakt 13 aangeboden aan de versterker T 1407/T 1405. De uitgang van deze trap wordt via een laagdoorlaatfilter L 1401/L 1402 aan de ingang van de menger IC 1395 aangeboden. Via pen 2 worden ook de van IC 1350 afkomstige signalen F1 tot en met F4 aan deze schakeling gelegd. Op de uitgang van de menger op pen 1 staan de resultaat-signalen van de menging ter beschikking. De mengproducten worden versterkt met de operationele versterker IC 1380. Nadien volgen twee op respectievelijk 46 en 15 KHz afgestemde resonantie-kringen. De geselecteerde frequenties worden gedemoduleerd door middel van de dioden D 1384 en D 1386. Als beide signalen even groot zijn (deze situatie ontstaat als de kop precies boven het spoor zit) dan zal de spanning op het mengpunt tussen R 1381 en R 1386 gelijk zijn aan de helft van de voedingsspanning. Er wordt niet geregeld. Als de kop niet precies boven het spoor zit, zal of de ene of de andere uitgangsspanning van de demodulatoren groter worden. De spanning op het mengpunt wijkt af van de halve voedingsspanning. Dit verschilsignaal wordt versterkt middels operationele versterker IC 1380 en wordt via de elektronische schakelaar A2 aan ingang 21 van de TMS 3716 aangeboden.

Bij het weergeven worden beide actuatoren geregeld. IC 1350 levert op de pennen 30 en 33 de twee regelspanningen voor het sturen van de actuatoren. De stuurschakeling voor de eerste actuator is volledig identiek aan de reeds besproken stuurschakeling voor de tweede actuator.

Kopservo-regeling met eindtrap
Deze schakeling zorgt voor het juiste toerental en fase van de motor die het koppenwiel aandrijft. De schakeling is opgenomen in een door de 4P gestuurde regelkring, die de actuele waarde vergelijkt met de theoretische waarde. De actuele waarde van het toerental wordt bepaald door middel van een optische koppelaar, waarvan de lichtstraal een maal per omwenteling wordt onderbroken. het door de foto-transistor opgewekte signaal wordt via kontakt L8-3 aan de DTF-module aangeboden. De impulsen worden door de impuls-vormer T 1244 versterkt en gedigitaliseerd en nadien aan pen 12 van de μP gelegd. Als theoretische waarde wordt het V-signaal van de chroma-module gebruikt, dat op kontakt 29 terug te vinden is. Dit signaal wordt via een weerstandsdeler R 1251/R 1253 en een diode D 1244 aan de basis van T 1244 aangeboden en dit heeft tot gevolg dat deze halfgeleider gedurende de duur van de V-puls in verzadiging wordt gestuurd.

4.12.1 Beeld vertoont strepen

Het gevolg is dat op pen 12 van de μP een gecombineerd signaal ontstaat, samengesteld uit de V-impulsen van het chroma-module en de uitgangspulsen van de optische koppelaar. Om de processor duidelijk te maken om welke pulsen het gaat wordt via pen 23 het zuivere V-signaal ingelezen.
Afwijkingen tussen aktuele en theoretische waarde worden in de √P vergeleken en het correctie-signaal wordt in binaire code als data-woord aan IC 1350 medegedeeld. De code wordt door de interne digitaal naar analoog omzetters omgevormd tot analoge stuursignalen die ter beschikking staan op de pennen 35 en 34.
Deze signalen worden in de kopservo-eindtrap IC 1305 verwerkt. Dit IC bevat een vermogen operationele versterker, die geschakeld is als niet-inverterende versterker. De motor is een gelijkstroom kollektor-motor die rechtstreeks uit de uitgang van de op-amp gestuurd wordt. De dioden in de uitgang van de op-amp beschermen de schakeling tegen grote inductieve tegen-spanningen die door de spoelen van de motor worden opgewekt. De motor wordt via de kontakten L11 A-2/3 met de elektronica van het DTF-module verbonden.

Bandservo-regeling met eindtrap

De informatie over het toerental van de capstan-motor is afkomstig van een magnetisch werkende tacho-generator, die een frequentie van ongeveer 300 Hz aan de kontakten 10 en 11 levert. Dit signaal wordt versterkt door de operationele versterker IC 1255-a en omgezet in een digitaal signaal door de als Schmitt-trigger geschakelde op-amp IC 1255-b. De daaropvolgende deler IC 1265 wordt alleen in de beeldzoekfunctie ingeschakeld en deel de frequentie van het tacho-signaal door 7. Het uitgangssignaal van de deler gaat naar pen 13 van de μP. De draaisnelheid wordt berekend uit de periode van de tacho-pulsen. Het correctie-signaal wordt weer onder de vorm van een binair data-woord op de bus gezet en in de interne digitaal naar analoog omzetters van IC 1350 omgezet in analoge spanningen, die verschijnen op de pennen 31 en 32.
De capstan-motor wordt gestuurd uit een vermogen operationele versterker IC 1275. Deze schakeling is echter uitgebreid met een door de μP gestuurde omschakeling van de draairichting. Als pen 15 van de μP "H" is, wordt de bovenste helft van IC 1275 gestuurd naar een uitgangsspanning van ongeveer 18 V en wordt de motor omgepoold.

Impuls- en besturings-blok voor de overige schakelingen

De servo/DTF-module levert een groot aantal besturings-pulsen voor de overige schakelingen in het apparaat.
Deze worden nu in het kort besproken.

- HI-impuls:
  wordt aan de koppenversterker aangeboden en dient daar voor het identificeren van de koppen en bij weergave voor het omschakelen van de kop-schakeling. In de chroma-module wordt dit signaal gebruikt om bij weergave een sample-and-hold schakeling te activeren.

- RE-impuls:
  wordt in de video-module gebruikt voor het kortstondig uitschakelen van de FM en in de kop-versterker om deze schakeling tijdens het opne-

men gedurende 96 μs om te schakelen naar weergave voor het lezen van de burst.

- WRE-impuls:
  wordt in de chroma-module gebruikt om tijdens het schrijven en lezen van de tracksensing-burst het chromasignaal uit te schakelen.

- AV-signaal:
  12 V schakelspanning voor het omschakelen van aangesloten apparatuur op AV-bedrijf.

- STUMM:
  wordt in de geluid-schakelingen gebruikt om het geluid uit te schakelen bij alle functies waarbij geluid niet noodzakelijk is.

- AUFN-AV:
  stuursignaal dat alle schakelingen in de stand zet voor het weergeven en opnemen van video-signalen.

- AUFN-HF:
  stuursignaal dat alle schakelingen in de stand zet voor het opnemen en weergeven van HF-gemoduleerde signalen.

5/4.12.2 "Bliksem-flitsen" door het beeld

Apparaat
Siemens FM 428.

Symptomen
Beeld gestoord door onregelmatige horizontale korte en lange strepen.

Fout-oorzaak
Kollektor van de koppen-motor vervuild.

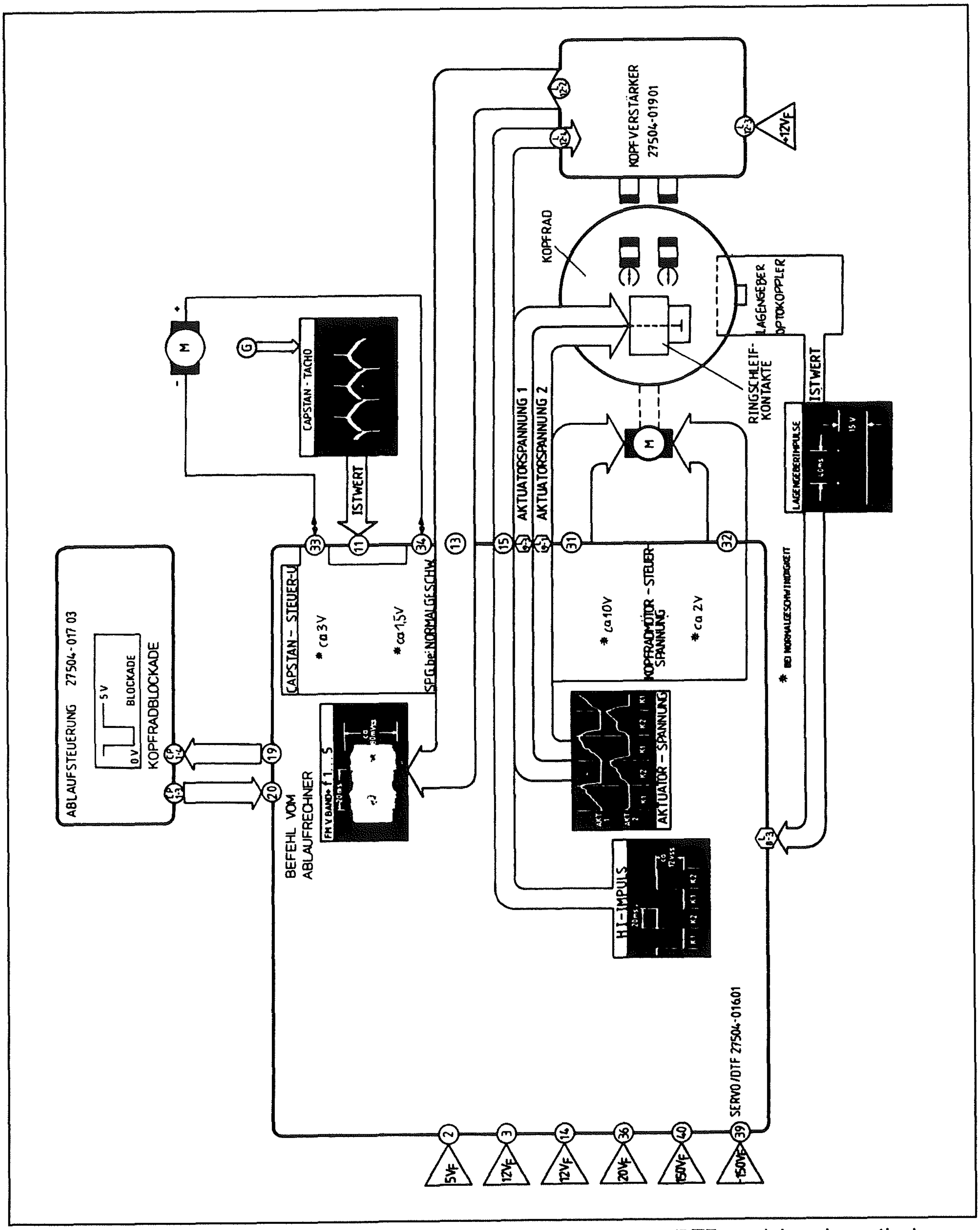
Diagnose-beschrijving
Het beeld bij weergave van deze VHS-recorder was ontsierd met onregelmatig optredende en in lengte afwisselende horizontale witte strepen.
Een vaak voorkomende storing die in de meeste gevallen op vervuiling van de koppen wijst. De behuizing en de metalen afscherming rond het mechanische deel werden verwijderd en met de daarvoor in de handel zijnde middelen namelijk een soort wattenstaafje met een klein leren strookje aan het uiteinde en alcohol, werden de koppen zeer voorzichtig schoongemaakt.
Na de voor het opdrogen van de alcohol noodzakelijke wachttijd werd het apparaat opnieuw getest. De korte onregelmatige strepen waren verdwenen, des te duidelijker waren nu de ongeveer 10 cm lange parelketting-achtige strepen te onderscheiden die zich op een vaste plaats van het beeld hadden genesteld!
Omdat het zeer toevallig erg stil was in de werkplaats was bovendien een licht knisperend geluid te horen, alsof er ergens in het interne van het apparaat een mals vonkenregentje neerplensde. Als dat zo was zouden de strepen wel eens gewoon stoorsignalen kunnen zijn, die via het elektromagnetische veld van de vonken de weergave stoorden. En omdat de strepen op dezelfde plaats van het beeld bleven staan, kon het niet anders of de oorzaak van deze storingen moest op de één of andere manier gesynchroniseerd zijn met de omwentelingen van de koppen-trommel. Bij iedere omwenteling van deze trommel wordt immers een half beeld geschreven of gelezen.
Was het een Video 2000 apparaat geweest, dan zou de diagnose waarschijn-

4.12.2 "Bliksem-flitsen" door het beeld

lijk naar de sleepkontakten gevoerd hebben, die de regelspanningen voor de actuatoren op de trommel overbrengen. VHS kent echter dit regelsysteem niet zodat de fout waarschijnlijk in de aandrijfmotor van de koppentrommel gezocht moet worden. Tegen de verwachting in kon de motor na het verwijderen van slechts twee schroefjes blootgelegd worden. Tot niet geringe verbazing werd geconstateerd dat de ontwerpers een zeer eenvoudige kollektor-motor had ingebouwd en niet, zoals bij de Video 2000 modellen van dezelfde fabrikant, een zeer moderne kontaktloze uitvoering met Hall-generatoren voor de snelheids-regeling.

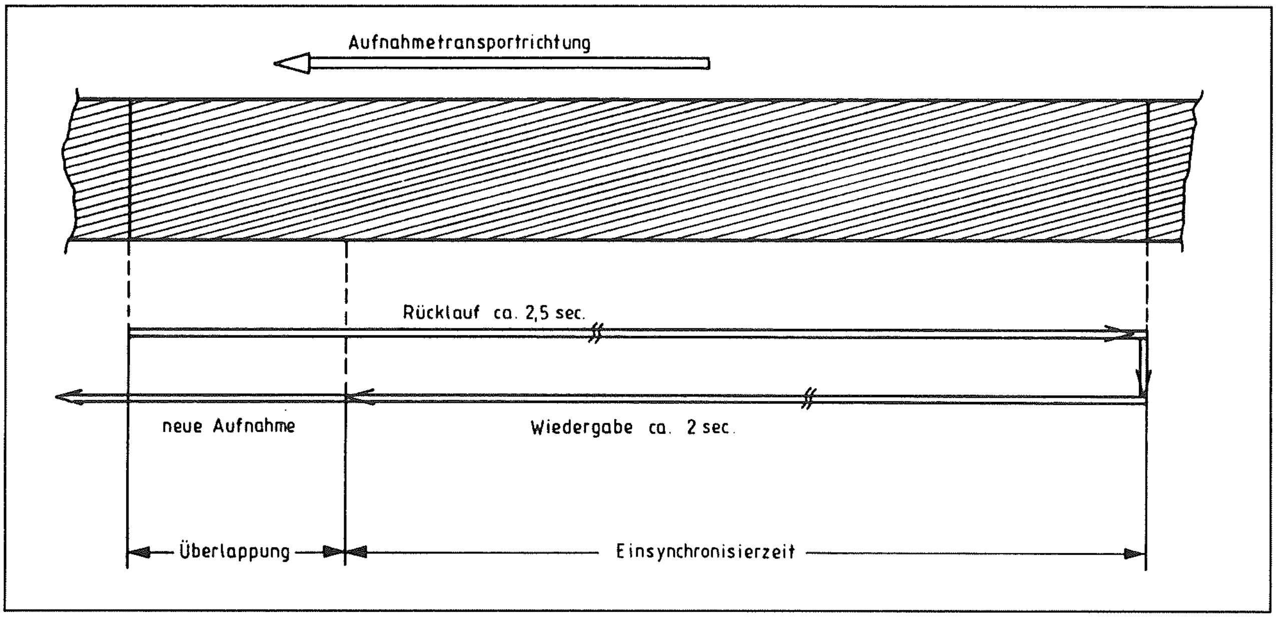
De storing was nu snel verholpen. Nadat alle vervuild vet met een wattenstaafje verwijderd was werd het volledige kontakt-oppervlak van de kollektor met een glasvezelgummetje gedeoxideerd. Nadat een nieuw laagje vet was aangebracht kon het apparaat weer in elkaar gemonteerd worden en bleek het beeld storingvrij.

4.12.2 "Bliksem-flitsen" door het beeld

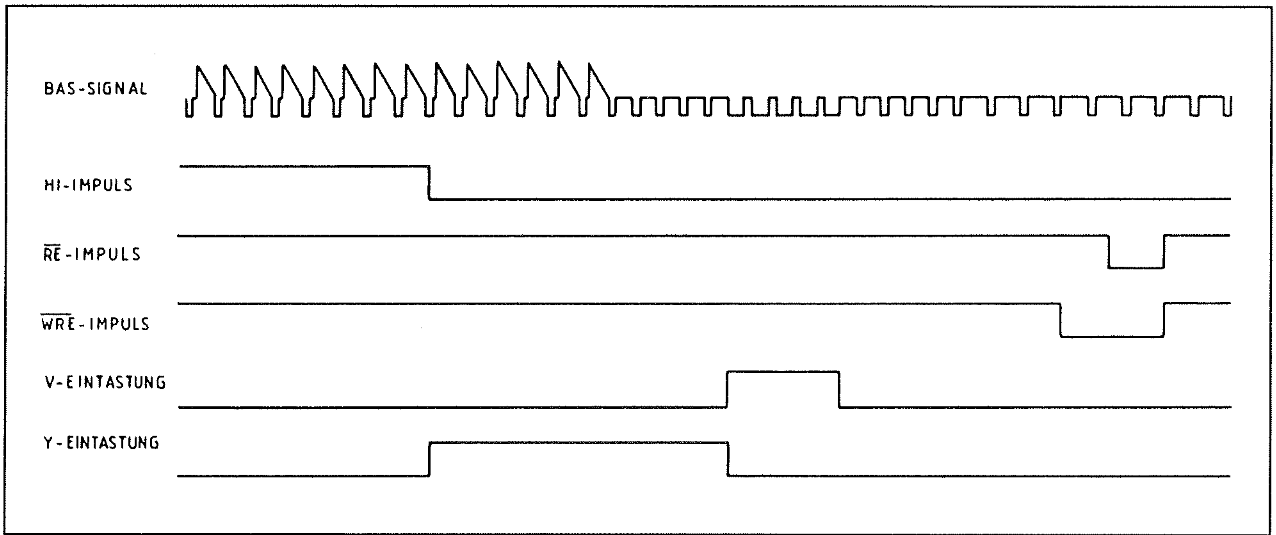


Figuur 5/4.12.1-2: De loop van de belangrijkste signalen in de servo/DTF-module schematisch voorgesteld.

4.12.2 "Bliksem-flitsen" door het beeld



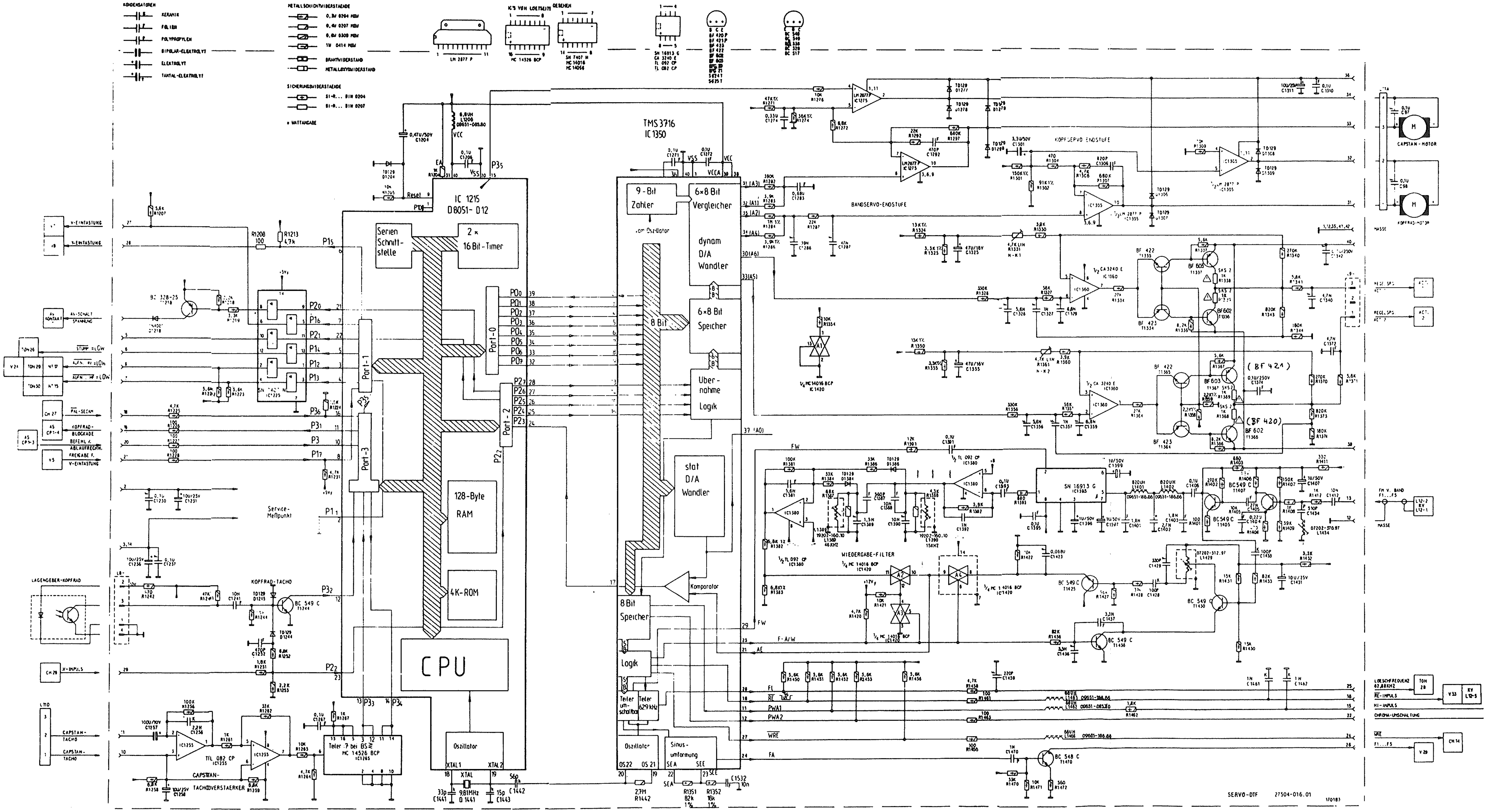
Figuur 5/4.12.1-3: Het principe van de elektronische beeld-las.



Figuur 5/4.12.1-4: De onderlinge samenhang tussen de verschillende besturings-pulsen voor de overige schakelingen die door de servo/DTF-module worden gegenereerd.

4.12.2 "Bliksem-flitsen" door het beeld

4.12.1 Beeld vertoont strepen



Figuur 5/4.12.1-1: Het volledige schema van de servo/DTF-module

4.12.1 Beeld vertoont strepen

wikkeling onmiddellijk de geest! Iets dat in feite wel te verwachten was, de originele onderdelen waren niet voor niets doorgebrand!

Uit het schema van de voeding bleek dat deze twee spanningen alleen in de eindtrappen van de DTF-schakeling worden gebruikt. Het was dus logisch de fout-analyse op dit module te richten.
Het volledige schema van de DTF-schakeling is getekend in figuur 5/4.12.1-1.
Onmiddellijk blijkt dat beide spanningen alleen aan de complementaire eindtrappen die de actuatoren sturen worden aangeboden. Het feit dat de weerstanden onmiddellijk doorbrandden wijst op een zware kortsluiting. Het zou dus wel eens kunnen dat een van de vier eindtransistoren was doorgeslagen. De eindtrappen werden met de Ω-meter getest en reeds de eerste meting was raak: transistor T 1366 was intern kortgesloten! Omdat het gevaar niet denkbeeldig was dat de tweede helft van het complementaire koppel, T 1367, door de veel te hoge spanning van 300 V ook de geest had gegeven, werden beide transistoren vernieuwd. In tegenstelling tot wat in het scherm staat vermeld, werd een BF 420/BF 421 koppel op de print aangetroffen.

Na vernieuwing van deze halfgeleiders en het ten tweede male vervangen van de beveiligings-weerstanden werkte de recorder weer als nieuw.

Samenstelling en werking van de DTF

Het is in dit kader wellicht nuttig wat dieper in te gaan op de precieze werking van de automatische tracking-schakeling, de DTF.
Hart van de schakeling is de micro-processor IC 1215 (8051-D12) en de speciale schakeling IC 1350 (TMS 3716 ANL). De μP zorgt voor de volledige besturing van het systeem, de TMS 3716 genereert de tracksensing-signalen en zet de digitale besturings-instructies van de μP om in de analoge signalen. Het systeem biedt naast de algemeen bekende faciliteiten als het versneld opzoeken van een passage, tijdloupe en stilstaand beeld ook enige speciale mogelijkheden zoals enkelbeeld-projectie zonder storingen en elektronische beeld-las.

Enkelbeeld-projectie

Een mogelijkheid die weliswaar ook bij VHS aanwezig is, maar daar niet zonder beeld-storingen verloopt. De DTF-schakeling zorgt er bij Video 2000 echter voor dat het gehele proces zonder de geringste storing wordt uitgevoerd. Na druk op de pauze-toets stopt de band en is de enkelbeeld-projectie ingeschakeld. Drukt men nogmaals op de pauze-toets, dan wordt de band iets getransporteerd. De lengte van het bandtransport wordt echter opgemeten en aan de hand van deze gegevens berekent de μP de juiste correctie-signalen voor de twee actuatoren. Het omschakelen van het ene naar het volgend beeld verloopt daardoor zonder storingen.
Laat men de enkelbeeld-projectie gedurende lange tijd ingeschakeld, dan zal de μP er voor zorgen dat de band om de 20 seconden steeds iets wordt opgeschoven, zodat plaatselijke slijtage van het bandmateriaal wordt voorkomen. Na ongeveer 15 minuten wordt de weergave-functie automatisch uitgeschakeld.

5/4.13

Systemen voor het programmeren van videorecorders

5/4.13.1 Inleiding

Moeilijk programmeren

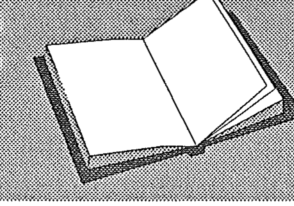
Volgens onderzoeken maakt 75 % van de bezitters van een videorecorder nooit gebruik van de programmeermogelijkheden van het apparaat. Een heleboel bezitters vindt het programmeren van een dergelijk apparaat blijkbaar een klus die duidelijk boven hun technische vermogens uitstijgt. Maar bovendien is het natuurlijk zo dat ook technisch onderlegde mensen vaak problemen hebben met het programmeren van een videorecorder. Iedereen heeft wel eens meegemaakt dat bepaalde programma's, om wat voor reden dan ook, later beginnen dan in de programmabladen staat aangegeven. Het gevolg is dat allerlei niet gewenste onzin op de band komt en dat de staart van het op te nemen programma niet op de band staat.

Een onderkend probleem

Uiteraard onderkennen alle betrokkenen, dus de fabrikanten en uitzendorganisaties, dit probleem. In de loop der jaren zijn er dan ook diverse hulpsystemen ontwikkeld, die de gebruiker moeten helpen bij het programmeren van de videorecorder of die er voor moeten zorgen dat de recorder niets meer of minder opneemt dan de bedoeling is. Op dit moment zijn er vijf systemen die min of meer een standaard zijn geworden:

- VPS, afkorting van "Video Programming System", een Duits systeem dat door de ARD en het ZDF in 1985 werd ingevoerd.
- ACT, afkorting van "Automatic Code Timer", een systeem met streepjespen dat door Blaupunkt en Panasonic werd ontwikkeld.
- ZPS, afkorting van "Zipcode Programming System" dat door Blaupunkt in 1981 werd ontwikkeld en een uitbreiding is op ACT.
- Showview, een systeem dat door het Amerikaanse bedrijf ZipStar werd ontwikkeld en dat inmiddels door diverse Europese omroepbladen en kranten in licentie wordt overgenomen.
- VPV, afkorting van "Videotext Programmiert Videorecorder", zoals de naam doet vermoeden een Duitse ontwikkeling waar de videorecorder

LEES OOK:
Hoofdstuk 4/7.26
Hoofdstuk 5/3.1.3
Hoofdstuk 5/3.1.15
Hoofdstuk 5/3.13
Hoofdstuk 6/10.6



rechtstreeks gegevens die door teletekst worden verstuurd kan inlezen. Dit systeem is ook bekend onder de naam VPT, hetgeen de afkorting is van het Engelse equivalent "VCR Programming via Teletext".

Deze vijf systemen hebben allemaal hun specifieke voor- en nadelen en worden in de volgende subhoofdstukken uitvoerig besproken.

5/4.13.2 VPS

Inleiding

Zoals bekend (zie de "Lees ook"-referenties) worden van de 625 halve beelden die door een TV-zender per seconde worden uitgezonden er ongeveer vijftig niet gebruikt voor beeldinformatie. In Duitsland zijn in het jaar 1978 door de omroeporganisaties ARD en ZDF experimenten gestart om bepaalde van deze lijnen te gebruiken voor het verzenden van digitale gegevens. Men koos hiervoor de lijnen 16 en 329. Deze gegevens waren in eerste instantie absoluut niet bedoeld voor algemene toepassingen, maar alleen voor intern gebruik, bijvoorbeeld voor het verzenden van besturingscommando's naar studio's, steunzenders en relaisstations. Al snel bleek dat in die twee lijnen zonder problemen zoveel digitale informatie verwerkt kon worden, dat er ruimte vrij bleef voor algemeen gebruik. Op aandringen van Blaupunkt werd in het jaar 1981 door het Duitse Ministerie van Wetenschappen en Technologie een commissie ingesteld, die een standaard moest ontwikkelen om in de vrije ruimte van deze twee lijnen informatie op te nemen, waaruit videorecorders kunnen afleiden wanneer een bepaald programma start en eindigt. Naast Blaupunkt, die videorecorders zou gaan maken die deze code konden lezen, garandeerden zowel het ZDF als de ARD dat zij al hun uitzendingen zouden voorzien van deze code. Het systeem werd "VPS" genoemd, afkorting van "Video Programming System" en de standaard werd voor het eerst voorgesteld op de "Internationalen Funkausstellung" van 1983 in Berlijn. Het systeem was zo veelbelovend dat zowel Oostenrijk als Zwitserland zich onmiddellijk aansloten en landen als België en Nederland beloofden op zo kort mogelijke termijn hun programma's van VPS-codes te voorzien. Inmiddels zijn tal van fabrikanten van videorecorders overgeschakeld op het VPS-systeem, zodat men zonder meer kan stellen dat dit systeem een West-Europese standaard is geworden. Het VPS-systeem werd in Duitsland op algemene schaal ingevoerd in augustus 1995 en de standaard werd beschreven in de "ARD/ZDF/DBP Fernsehleitungsausschusses" van november 1982.

De werking van het systeem

De gebruiker van een VPS-videorecorder moet zijn apparaat nog steeds op de ouderwetse manier handmatig programmeren. Er moet dus een datum en starttijd worden ingevoerd, alsmede het kanaal waarop de zender wordt ontvangen door de videorecorder. Voor de starttijd wordt echter een nieuw begrip ingevoerd, namelijk de "VPS-tijd". Dat is de tijd die officieel door de uitzendorganisaties als starttijd van een programma wordt opgegeven. Ook als nadien deze tijd wordt aangepast, bijvoorbeeld doordat een extra programma wordt ingelast, moet de recorder op de oorspronkelijke VPS-tijd worden ingesteld. De zender zendt voortdurend programmacodes uit, namelijk de VPS-tijd, de datum, de naam van de zen-

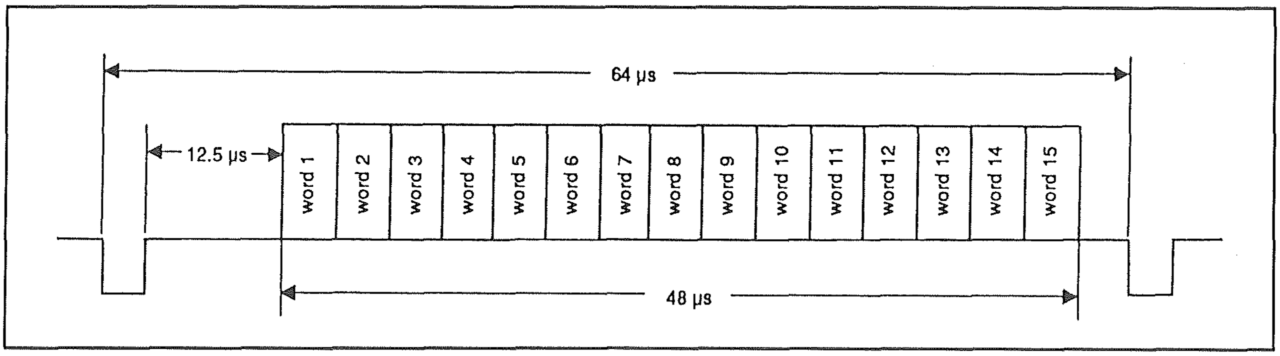
der en het land van uitzending. Deze gegevens worden het "VPS-label" genoemd. De van een speciale VPS-decoder voorziene recorder vergelijkt deze gegevens met de geprogrammeerde gegevens. Als beide set's data gelijk worden, start de recorder automatisch de opname. Op deze manier zal de recorder dus steeds alleen het gewenste programma opnemen, ook als dat om de een of andere reden veel later begint dan officieel in de gidsen staat aangegeven. Zou de recorder geen VPS-gegevens detecteren, dan zal het apparaat op de ouderwetse manier starten door de geprogrammeerde starttijd te vergelijken met de tijd van zijn ingebouwde klok.

Extra mogelijkheden
Het VPS-systeem heeft echter nog veel meer mogelijkheden. Zo is het in principe mogelijk te vermijden dat reclameblokken die in het midden van een film worden uitgezonden worden opgenomen. Als de zender namelijk gedurende deze reclameblokken een speciaal VPS-label uitstraalt, dan stopt de recorder met opnemen en begint weer als de film wordt hervat. Ook onvoorziene omstandigheden, zoals een filmbreuk, hoeven de opname niet te storen. Als de zender gedurende deze onvoorziene technische storing een ander speciaal VPS-label uitstraalt zal de recorder onmiddellijk stoppen met opnemen. Technisch is het zelfs mogelijk de opname te blokkeren als een niet voor kinderen bestemde uitzending wordt uitgezonden. Fabrikanten van TV's zouden dus deze optie kunnen gebruiken om een soort ouderlijke censuur in te voeren. Of deze optie ooit in de praktijk gerealiseerd zal worden is echter zeer de vraag! Als het programma is afgelopen zendt de zender een ander VPS-label uit. De recorder herkent deze codewijziging en stopt de opname. Alleen het geprogrammeerde programma wordt dus opgenomen, vanaf de eerste tot de laatste seconde!

De spelregels van VPS
Bij het samenstellen van de VPS-labels worden onderstaande spelregels in acht genomen.

- Twee verschillende aanvangstijden voor hetzelfde programma
  Stel dat een omroeporganisatie een bepaald programma ingepland heeft voor 21h15. Drie dagen voor de uitzending blijkt echter dat, vanwege de actualiteit, het vorig programma zal uitlopen en dat de aanvangstijd van het programma verschoven wordt naar 21h30. Het VPS-label van deze uitzending wordt nu echter gehandhaafd op de oorspronkelijke tijd, dus 21h15. Iedereen die het programma wil opnemen moet de recorder op deze tijd instellen. Van programmatijdschriften wordt verwacht dat zij in dergelijke gevallen twee tijden vermelden, bijvoorbeeld 21h30 (VPS 21h15). Men moet de recorder nu programmeren op 21h15. Desondanks zal de opname maar eerst om 21h30 starten, omdat de VPS-decoder maar eerst dan het juiste VPS-label ontvangt.
- Een programma wordt vervangen door een ander programma
  De VPS-tijd van het vervangende programma wordt één minuut vroeger ingesteld, zodat het VPS-label van dit programma duidelijk afwijkt van dit van het oorspronkelijke programma. Op deze manier wordt vermeden dat videorecorders die weken van tevoren zijn geprogrameerd op een programma een geheel ander programma opnemen.

4.13 Systemen voor het programmeren van videorecorders



Figuur 5/4.13.2-1: De samenstelling van lijn 16.

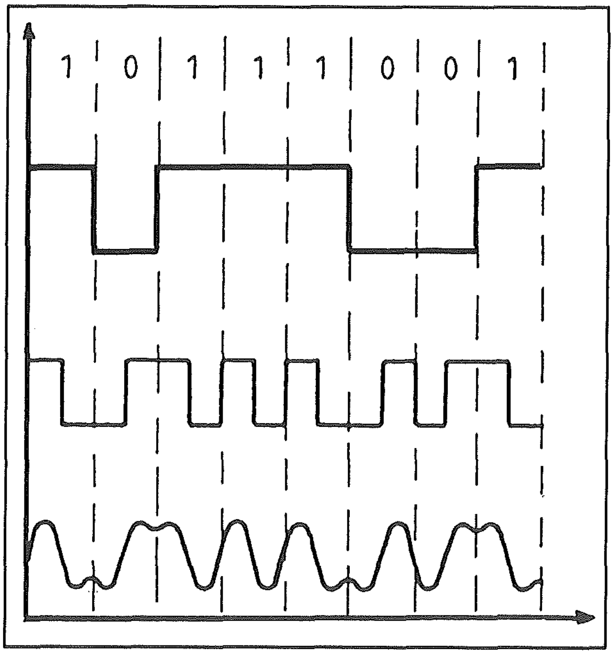
Ook nu wordt verwacht dat de tijdschriften dit aangeven door het vermelden van twee tijden, bijvoorbeeld 22h10 (VPS 22h09).

- Een programma wordt voor middernacht uitgezonden, terwijl de oorspronkelijke VPS-tijd na middernacht was

  Als een programma, dat was geprogrammeerd tussen 00h00 en 04h00 vervroegd wordt uitgezonden (dus de vorige avond), dan zal dit programma het oorspronkelijke VPS-label behouden. Men moet dus in dergelijke gevallen de dagcode op de volgende dag instellen, hoewel het programma in feite een dag eerder wordt uitgezonden!

Vijftien woorden van acht bit in lijn 16!
De VPS-code zit verborgen in lijn 16. Deze lijn bevat niet minder dan vijftien digitale woorden van ieder acht bit! Deze gegevens worden verzonden met een bitrate van 2,5 Mbit/s, waarbij de duur van een bit gelijk is aan 400 ns. In figuur 5/4.13.2-1 is de samenstelling van deze lijn getekend. Na de lijnsyncpuls en de kleurenburst, die samen 12,5 µs in beslag nemen, staan 48 µs ter beschikking voor het uitzenden van de digitale gegevens. De vijftien woorden worden in seriële vorm achter elkaar geplaatst, met telkens het LSB-bit als eerste.

De gegevens worden in zogenoemde "bifase" modulatie gemoduleerd op de lijn met een modulatiediepte van 71,4 %. Hoe die bi-fase modulatie er uit ziet is getekend in figuur 5/4.13.2-2.



Figuur 5/4.13.2-2: De bi-fase modulatie van de seriële digitale gegevens.

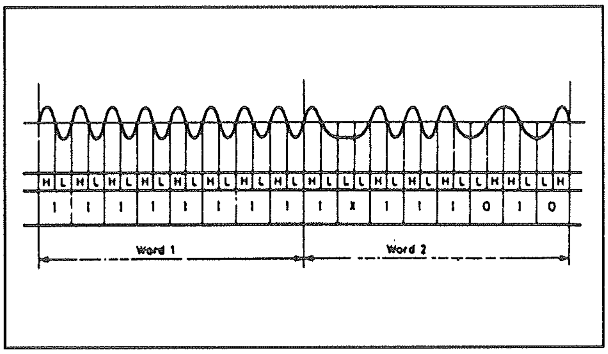
In deze figuur is als voorbeeld een woord getekend, dat bestaat uit de bitvolgorde "H-L-H-H-H-L-L-H". Ieder bit wordt nu voorgesteld door een overgang van "L" naar "H" of van "H" naar "L" in het midden van de bitperiode. Een "H" wordt omgezet in een "H" naar "L" flank, een

"L" in een "L" naar "H" flank. Op deze manier kunnen twee opeenvolgende identieke bits toch van elkaar onderscheiden worden. Dit mooie digitale signaal wordt nu gefilterd, waardoor het onderste signaal van figuur 5/4.13.2-2 ontstaat. Dit signaal wordt nadien op de reeds beschreven manier op de lijn gezet.
In de VPS-decoder kan, dank zij een clock die op de bi-fase frequentie staat afgestemd, uit dit analoge signaal weer het oorspronkelijke seriële digitale formaat worden herleid.

Woord 1 van de VPS-data
Woord 1 is de zogenoemde "Run in". Dit woord bevat niets anders dan acht "H" bits, hetgeen na de bi-fase modulatie dus overeen komt met een vierkantsgolf met de dubbele frequentie. Dit regelmatig bitmonster wordt gebruikt voor het synchroniseren van de clock in de VPS-decoder.

Woord 2 van de VPS-data
Het tweede woord bevat de zogenoemde "Start code". Dit is een speciaal bitmonster dat door de VPS-ontvanger gecodeerd wordt en de elektronica duidelijk maakt dat lijn 16 of lijn 329 wordt uitgezonden en niet bijvoorbeeld een van de teletekstlijnen, waar ook digitale gegevens in verwerkt zitten. In figuur 5/4.13.2-3 is de samenstelling van de eerste twee woorden getekend. Hieruit blijkt dat men opzettelijk een fout in de bi-fase modulatie in woord 2 heeft verwerkt. De volgorde "L-L-L" kan in feite niet voorkomen in een bi-fase signaal, maar wordt hier gebruikt als unieke identificatie voor de lijnen.

Woord 3 van de VPS-data
Het derde woord wordt in feite nog niet gebruikt door VPS-decoders. In de standaard staat dit woord ter beschikking voor de zogenoemde "Binary source identification". Het zou mogelijk zijn hierin gegevens te verwerken over de zender die het signaal uitstraalt. Alleen in Duitsland zijn de bits 1 tot en met 4 van dit woord in gebruik en wel volgens de tabel van figuur 5/4.13.2-4. De bits 5 tot en met 8 zijn niet genormd.



Figuur 5/4.13.2-3: De bi-fase modulatie van de eerste twee woorden van lijn 16, let op de bi-fase fout in woord 2.

1	2	3	4	ZENDER
L	L	L	L	RESERVE
L	L	L	H	HR
L	L	H	L	BR
L	L	H	H	NDR
L	H	L	L	RB
L	H	L	H	SR
L	H	H	L	SFB
L	H	H	H	SDR
H	L	L	L	SWF
H	L	L	H	WDR
H	L	H	L	ZDF
H	L	H	H	ARD
H	H	L	L	POST
H	H	L	H	POST
H	H	H	L	UER
H	H	H	H	RESERVE

Figuur 5/4.13.2-4: De binaire codering van de Duitse zenders in de vier eerste bits van woord 3.

4.13 Systemen voor het programmeren van videorecorders

1	2	3	4	BETEKENIS
L	L			TWEEKANAAL
L	H			MONOFOON
H	L			STEREOFOON
H	H			TWEEKANAAL
		L	H	ALLE LEEFTIJDEN
		L	L	EERSTE LEEFTIJD
		H	L	TWEEDE LEEFTIJD
		H	H	DERDE LEEFTIJD

Figuur 5/4.13.2-5: De codering van de vier eerste bits van woord 5.

Woord 4 van de VPS-data

Ook dit woord kan gebruikt worden voor bronidentificatie, maar nu is het de bedoeling dat de zendernaam onder ASCII-vorm wordt uitgezonden. Voor iedere zender staan zeven letters ter beschikking, die sequentieel (dus beeld na beeld) worden uitgezonden. Iedere zendernaam start met de code van het ASCII-teken voor “CR”, de “wagen terugloop” van de oude elektrische schrijfmachines. In de eerstvolgende lijn 16 volgt dan het eerste karakter van de naam, en zo verder. Dit systeem wordt op dit moment nog niet in de praktijk gebracht.

Woord 5 van de VPS-data

In dit woord worden enige algemene gegevens over het programma gecodeerd. De eerste twee bits worden gebruikt voor het identificeren van het geluidssysteem van de uitzending, namelijk mono, stereo of tweekanaals. De twee volgende bits worden gebruikt voor het coderen van de zogenoemde “Jeugdbescherming”. Hier kan men drie verschillende leeftijden programmeren, bijvoorbeeld 12 jaar, 16 jaar en 18 jaar. De codering van deze vier bits is getekend in figuur 5/4.13.2-5. De overige vier bits van dit woord worden niet gebruikt.

De woorden 6 tot en met 10 van de VPS-data

Deze woorden bevatten geen VPS-coderingen, maar worden door de omroeporganisaties gebruikt voor intern gebruik. Woord 6 geeft bijvoorbeeld aan of de zender een programma dan wel een testbeeld uitzendt. Woord 7 kan op de bij woord 4 beschreven manier gebruikt worden om korte teksten onder de vorm van sequentiële ASCII-codes uit te zenden. De woorden 8 en 9 worden gebruikt om signaalroutes van camera tot en met (steun)zender te coderen. Woord tien kan maximaal 256 commando's en/of meldingen bevatten.

De woorden 11 tot en met 14 van de VPS-data

Deze vier woorden bevatten het echte VPS-label. De samenstelling van deze vier woorden kan, zie figuur 5/4.13.2-6, niet los van elkaar worden gezien omdat de gegevens van woord naar woord overlopen. De in totaal 32 bits worden gebruikt voor het coderen van:
- het adresbereik (twee bits);
- de dag (vijf bits);
- de maand (vier bits);
- het VPS-startuur (vijf bits);
- de VPS-startminuut (zes bits);
- de nationaliteit (vier bits);
- de programmabron (zes bits).

Dank zij de twee bits die ter beschikking staan voor het adresbereik kan men in de zes bits voor de programmabron meer dan 64 codes onderbrengen.

4.13 Systemen voor het programmeren van videorecorders

Word No.	11	12	13	14
Bit No.	1 … 8	1 … 8	1 … 8	1 … 8
VPS Bit No.	0 1 2 3 4 5 6 7	8 9 10 11 12 13 14 15	16 17 18 19 20 21 22 23	24 25 26 27 28 29 30 31

	Area code	Day (M … L)	Month (M … L)	Hour (M … L)	Minute (M … L)	Country code (M … L)	TV station code (M … L)
Special Codes							
System Status code	X	0 0 0 0 0	1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	X	
Blank code	X	0 0 0 0 0	1 1 1 1	1 1 1 1 0	1 1 1 1 1 1		
Interruption code	X	0 0 0 0 0	1 1 1 1	1 1 1 0 1	1 1 1 1 1 1		

M : MSB L : LSB X : Don't care.

Figuur 5/4.13.2-6: De codering van de woorden 11 tot en met 14.

Met de twee adresbits kan men immers vier adresbereiken vast leggen, zodat men in totaal 4 x 64 is gelijk aan 256 programmabronnen kan coderen. Maar op dit moment zijn alleen de twee laagste adresbereiken voorzien voor het coderen van de programmabron. In de vier bits voor de landencode kunnen slechts 16 landen ondergebracht worden. Men zou hier natuurlijk ook 64 verschillende codes kunnen invoeren door gebruik te maken van de twee bits voor het adresbereik. Om de een of andere reden heeft men dat niet gedaan, maar diverse ver uit elkaar liggende landen gekoppeld aan dezelfde code. In de tabel van figuur 5/4.13.2-7 wordt een overzichtje gegeven van deze toewijzing, waarbij de codering in hexadecimale vorm is genoteerd. Nederland heeft dus code 8_{HEX} toegewezen gekregen, België code 6_{HEX}.

Woord 15 van de VPS-data

Dit woord is op dit moment "reserve" en wordt niet gebruikt.

Speciale codes

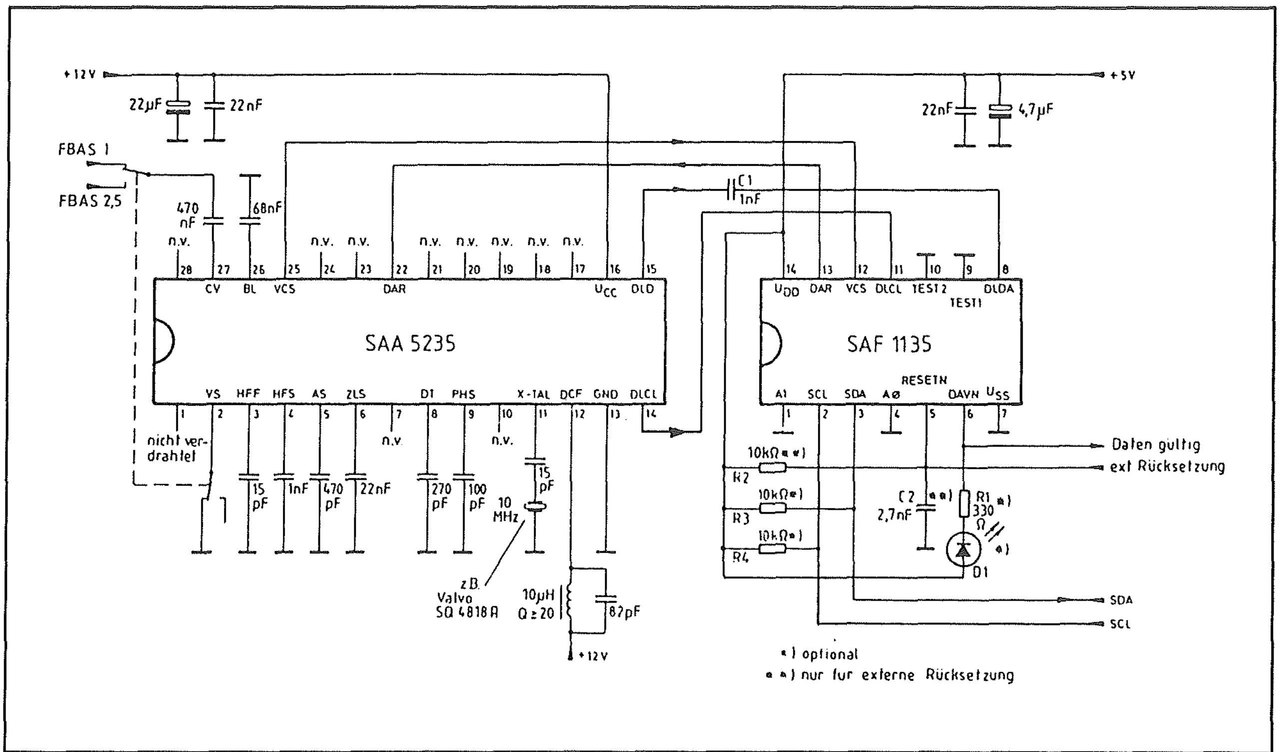
Naast het normale VPS-label, een unieke 32 bit lange code voor ieder programma, voorziet de VPS-norm ook nog in enige zogenoemde "special codes". Die worden gecodeerd in de bits die ter beschikking staan voor de dagen, maanden, uren en minuten en onderscheiden zich duidelijk van de VPS-labels doordat er onzinnige datumgegevens in gecodeerd worden.

- System Status Code
  Deze speciale code heeft als codering dag = 0, maand = 15, uur = 31 en minuut = 63. Deze code wordt uitgezonden als er door technische problemen geen normaal VPS-label kan worden uitgezonden. De VPS-recorder zal dan zijn eigen systeemklok gaan gebruiken om een opname te starten.
- Blank Code
  Deze speciale code heeft als codering dag = 0, maand = 15, uur = 30 en minuut = 63. Deze code wordt uitgezonden als het beeld geen voor opname geschikte gegevens bevat, bijvoorbeeld een testbeeld. De VPS-recorder zet zichzelf in de pauzestand als deze code wordt ontvangen.
- Interruption Code
  Deze speciale code wordt gecodeerd met dag = 0, maand = 15, uur = 29 en minuut = 63.

4.13 Systemen voor het programmeren van videorecorders

1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
DDR	ALG	AND	ISR	I	BEL	BLR	AZR	ALB	AUT	HNG	MLT	D	CNR	EGY
GRC	CYP	SM	SUI	JOR	FNL	LUX	BUL	DNK	GIB	IRQ	G	LBY	ROU	F
MRC	TCH	POL	CVA		SYR	TUN	MDR	LIE	ISL	MCO			E	NOR
	IRL	TUR			YUG	UKR	HOL		LBN				S	
						URS	POR							

Figuur 5/4.13.2-7: De landencodes onder hexadecimale vorm.



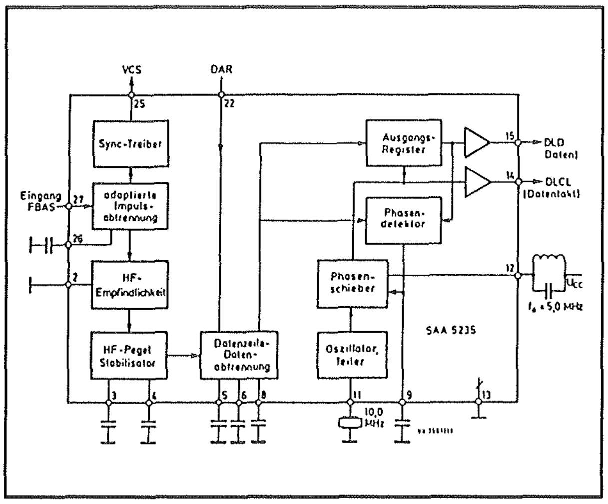
Figuur 5/4.13.2-8: Het praktisch schema van een VPS-decoder rond de Valvo-combinatie.

Deze code wordt uitgezonden bij programma-onderbrekingen, zoals filmbreuk en dergelijke. De VPS-recorder zal bij het herkennen van deze code omschakelen naar de pauzestand en eerst na het wegvallen van deze code de opname verder zetten. In principe zou men deze code dus ook tijdens reclameblokken kunnen gebruiken!

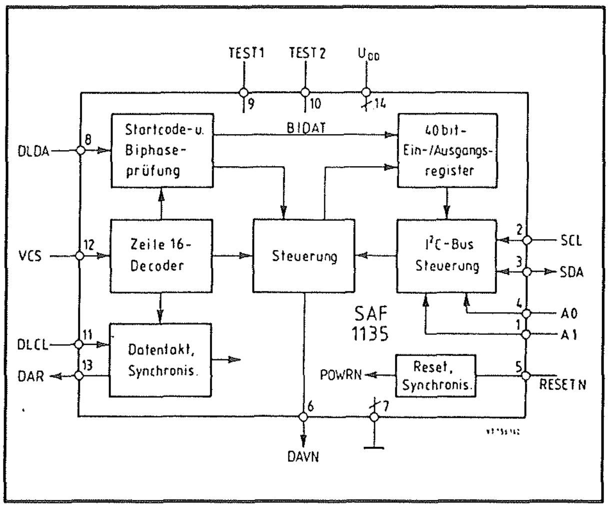
De Valvo IC-set SAA5235/SAF1135

Door de Duitse vestiging van Philips (Valvo) zijn twee IC's ontwikkeld, die bedoeld zijn voor het decoderen van de VPS-labels en het besturen van de videorecorder. De IC's werken volgens het I^2C-systeem, de door Philips ontwikkelde universele bus voor inter-IC-communicatie. Dat door de moderne hoge integratie zelfs ingewikkel-

de klussen met een handjevol onderdelen kunnen uitgevoerd worden bewijst wel figuur 5/4.13.2-8, waar de volledige schakeling van een VPS-decoder is getekend.
De interne blokschema's van beide IC's zijn getekend in de figuren 5/4.13.2-9 respectievelijk 5/4.13.2-10.



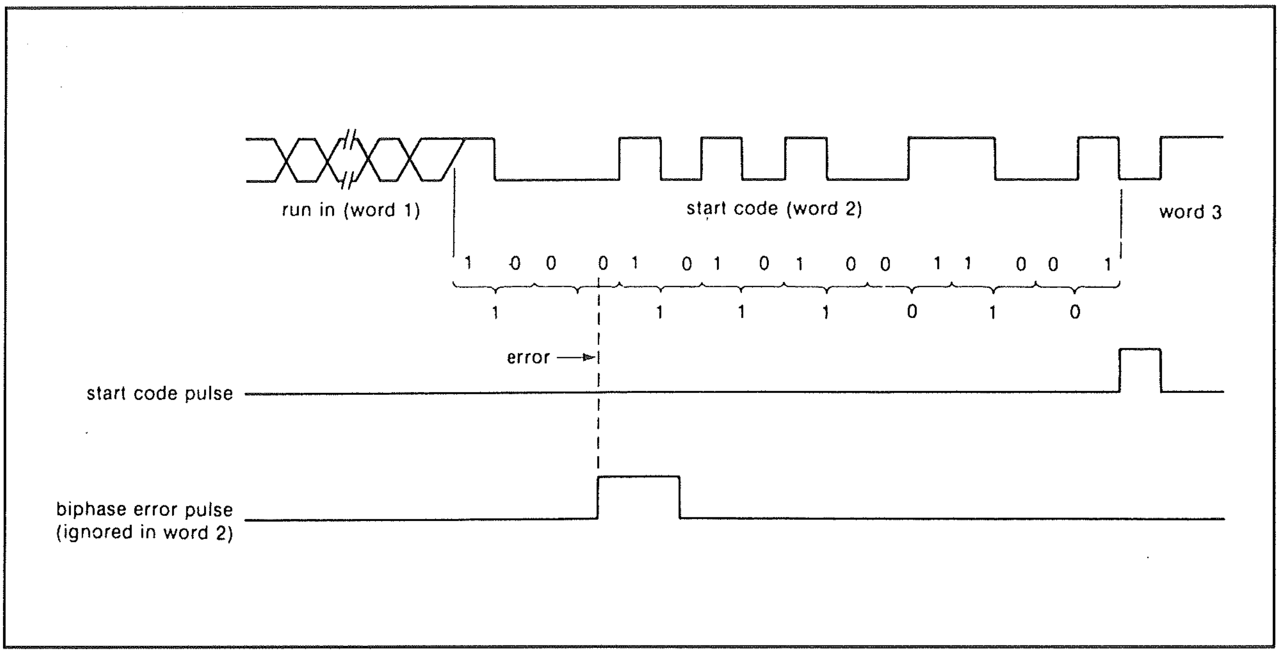
Figuur 5/4.13.2-9: Intern blokschema van de SAA5235.



Figuur 5/4.13.2-10: Intern blokschema van de SAF1135.

Via een capacitieve koppeling wordt het videosignaal aan pen 27 van de SAA5235 aangeboden. In eerste instantie wordt in dit IC het videosignaal ontdaan van alle overbodige informatie, zoals kleurenburst. Via de condensator aan pen 26 wordt de zwartwaarde van het signaal geregenereerd. Dit is noodzakelijk om het signaal boven 50 % af te snijden, zodat een goede storingsonderdrukking ontstaat.
De met "HF" aangegeven blokken worden gebruikt om het ontvangen signaal te stabiliseren via een interne regelschakeling.
De twee condensatoren op de pennen 3 en 4 worden gebruikt voor het bepalen van de filtertijdconstante (C3) en voor het bewaren van de interne regelspanning (C4). Het signaal wordt nu via pen 25 (VCS) doorgekoppeld naar de SAF1135.
In dit IC wordt het signaal op pen 12 ontvangen. In eerste instantie wordt uit de 625 lijnpulsen die binnenkomen de nuttige lijn 16 uitgefilterd. Dat gaat vrij eenvoudig, dank zij de fout in de bi-fase codering van de startcode, zie figuur 5/4.13.2-11.
De SAF1135 leidt verder de clock af uit het signaal en stuurt deze via pen 13 retour naar de SAA5235. Dit IC zal nu het bi-fase signaal demoduleren en de gegevens via de pennen 14 en 15 weer aan de SAF1135 aanbieden. Dit IC haalt het VPS-label uit de datastroom en schrijft dit in een 40 bit breed intern register. De gegevens worden nu verder verwerkt via de I²C-besturing van de videorecorder. Op pen 6 van de SAF1135 kan eventueel een LED'je worden aangesloten dat gaat branden als de schakeling geldige VPS-labels detecteert. Deze pen heeft echter een handige toepassing. Op het moment dat lijn 16 wordt ontvangen zal deze pen gedurende ongeveer 100 ns naar "L" gaan. Men kan dit signaal dus gebruiken voor het triggeren van een oscilloscoop, zodat men zonder moeilijk gedoe met een lijnselector de inhoud van lijn 16 op het scherm van de (geheugen)oscilloscoop kan bestuderen!

4.13 Systemen voor het programmeren van videorecorders



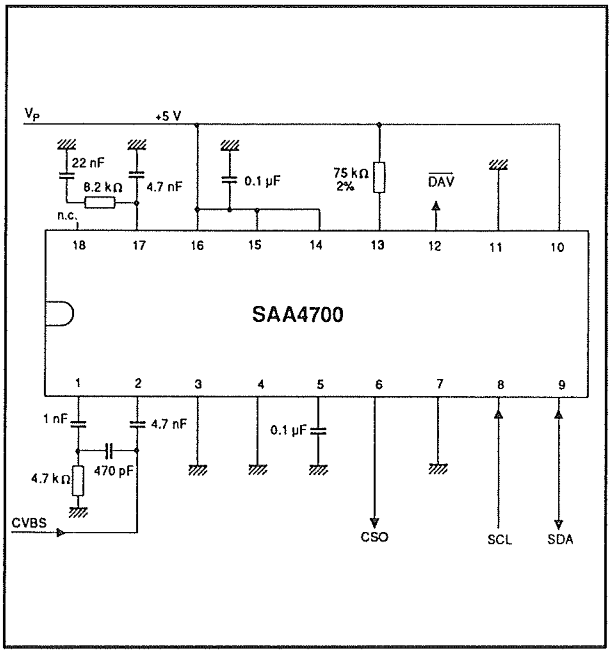
Figuur 5/4.13.2-11: Het detecteren van de fout in de bi-fase codering door de SAF1135.

De derde generatie VPS-decoder SAA4700

Dat het nog eenvoudiger kan bewijst Philips door het op de markt brengen van de SAA4700. In dit 18-pens IC zit een volledige VPS-decoder, waarbij slechts tien externe onderdelen noodzakelijk zijn om een werkende schakeling te maken. Het praktisch schema is getekend in figuur 5/4.13.2-12, het intern blokschema van dit IC in figuur 5/4.13.2-13.

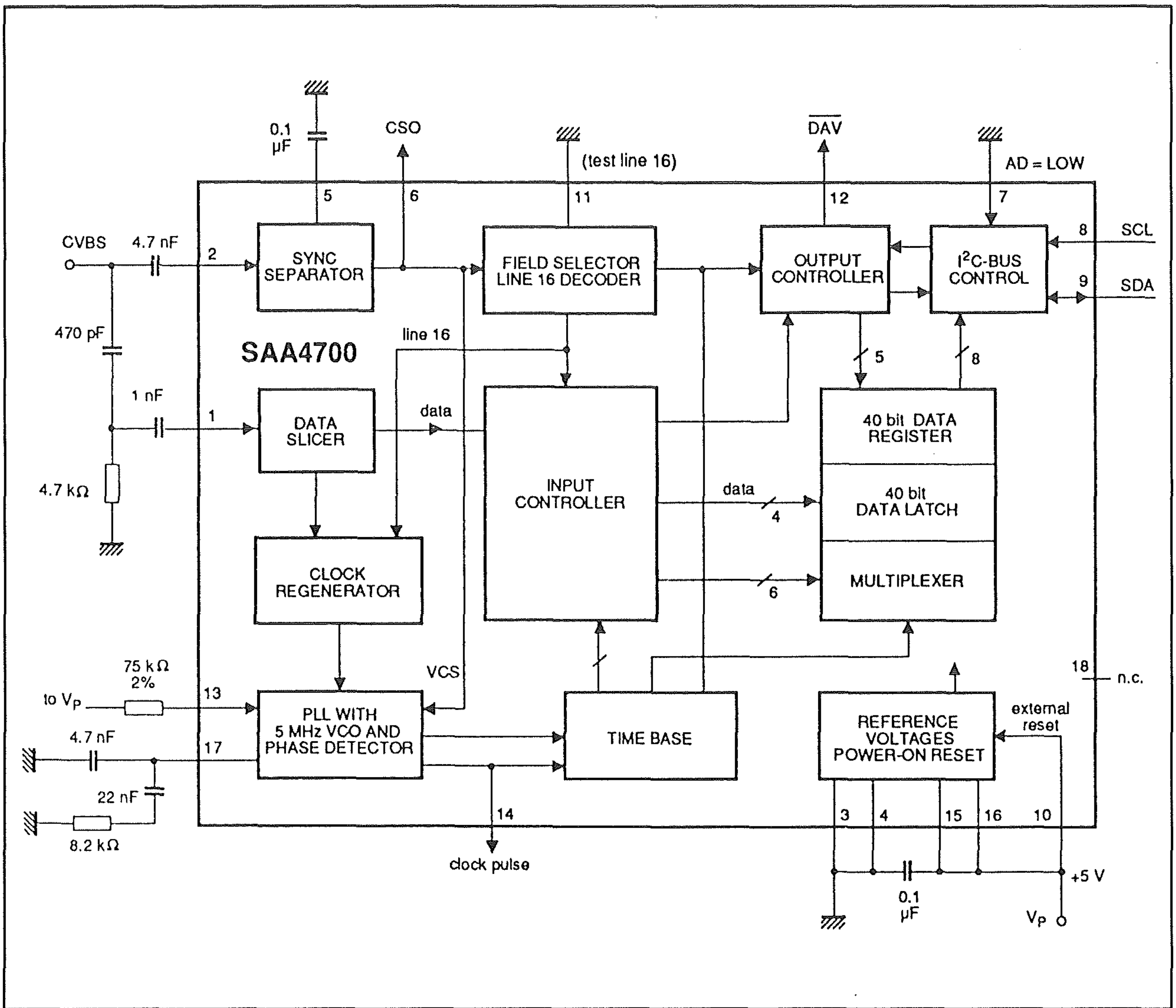
De SAA4700 bevat twee grote delen: een slicer en een decoder. De slicer filtert het VPS-signaal uit het totale videosignaal dat via pen 2 wordt aangevoerd. Bovendien herwint de slicer de clock van de bi-fase modulatie.

Met dit signaal wordt de interne clock gestuurd, die bij dit IC niet extern via een kristal gestuurd wordt, maar via een simpel en goedkoop RC-netwerkje. De onnauwkeurigheid van een dergelijke schakeling wordt gecompenseerd door een phase locked loop, die de herwonnen clock vergelijkt met de lokale clock. De SAA4700 schrijft de VPS-informatie weer in een 40 bit register, waarbij eerst de inhoud van de woorden 11 tot en met 14 wordt geschreven en nadien de aanvullende informatie uit woord 5.



Figuur 5/4.13.2-12: De praktische schakeling rond de SAA4700.

4.13 Systemen voor het programmeren van videorecorders



Figuur 5/4.13.2-13: Het intern blokschema van de SAA4700.

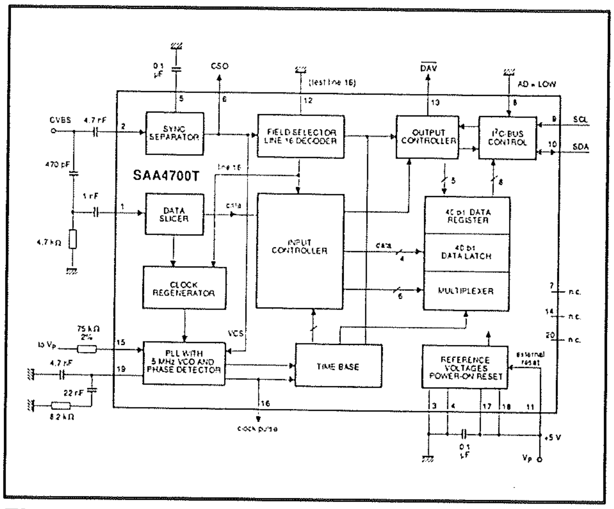
De inhoud van het register moet nadien weer via de I²C-bus worden geëvalueerd. Op pen 6 staat een composite syncsignaal ter beschikking, dat door het VPS-systeem niet zélf gebruikt wordt, maar voor andere doeleinden kan worden afgenomen.
De SAA4700 is ook in mini-DIL uitvoering verkrijgbaar en zit dan in een 20-pens behuizing en heeft het achtervoegsel "T" achter de code. De aansluitgegevens van deze uitvoering kunnen uit figuur 5/4.13.2-14 afgeleid worden.

5/4.13.3 ACT

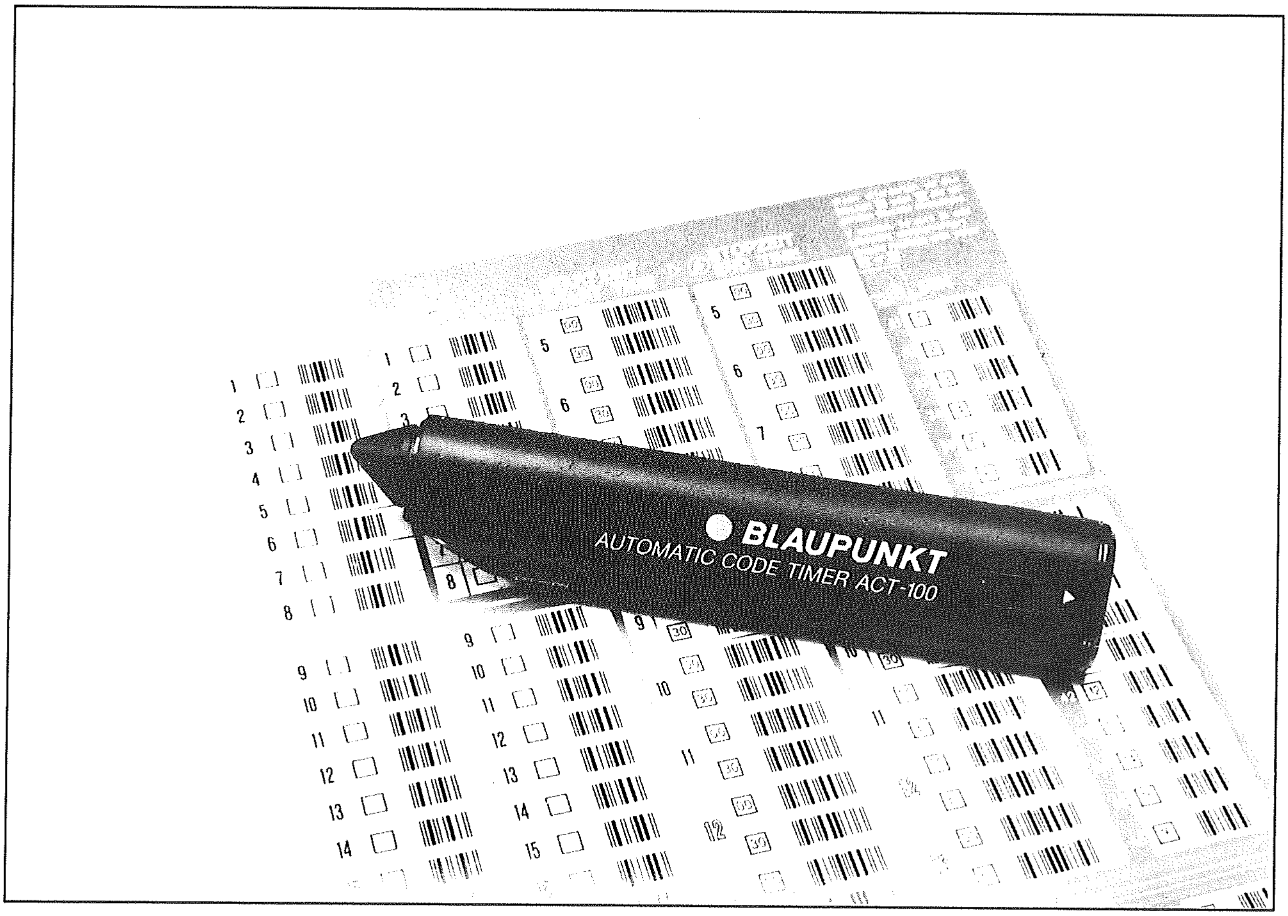
Inleiding
Met ACT, "Automatic Code Timer", hebben Blaupunkt en Panasonic een poging gewaagd het programmeren van een videorecorder zelfs voor absolute leken aantrekkelijk te maken. Het systeem werd ingevoerd op videorecorders vanaf bouwjaar 1987. Het systeem wordt geleverd met een optische leespen en een kaart met

4.13 Systemen voor het programmeren van videorecorders

barcodes, zie figuur 5/4.13.3-1. De leespen wordt gevoed uit een batterijtje en is uitgerust met een infrarode LED. De pen werkt dus net zoals de afstandsbediening. Wil men nu de recorder instellen op een opname, dan volstaat het met de leespen bepaalde barcodes op de kaart af te strepen.
Na het lezen van een barcode geeft de pen een piepje als de code goed is ingelezen. Op deze manier kan men dus een recorder in minder dan tien seconde volledig programmeren.



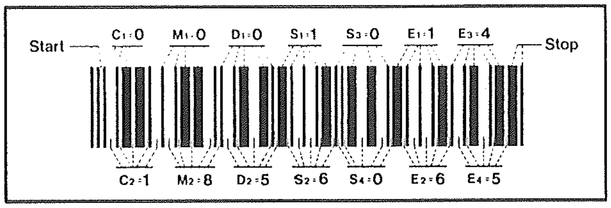
Figuur 5/4.13.2-14: De aansluitgegevens van de 20-pens mini-DIL uitvoering van de SAA4700, de SAA4700T.



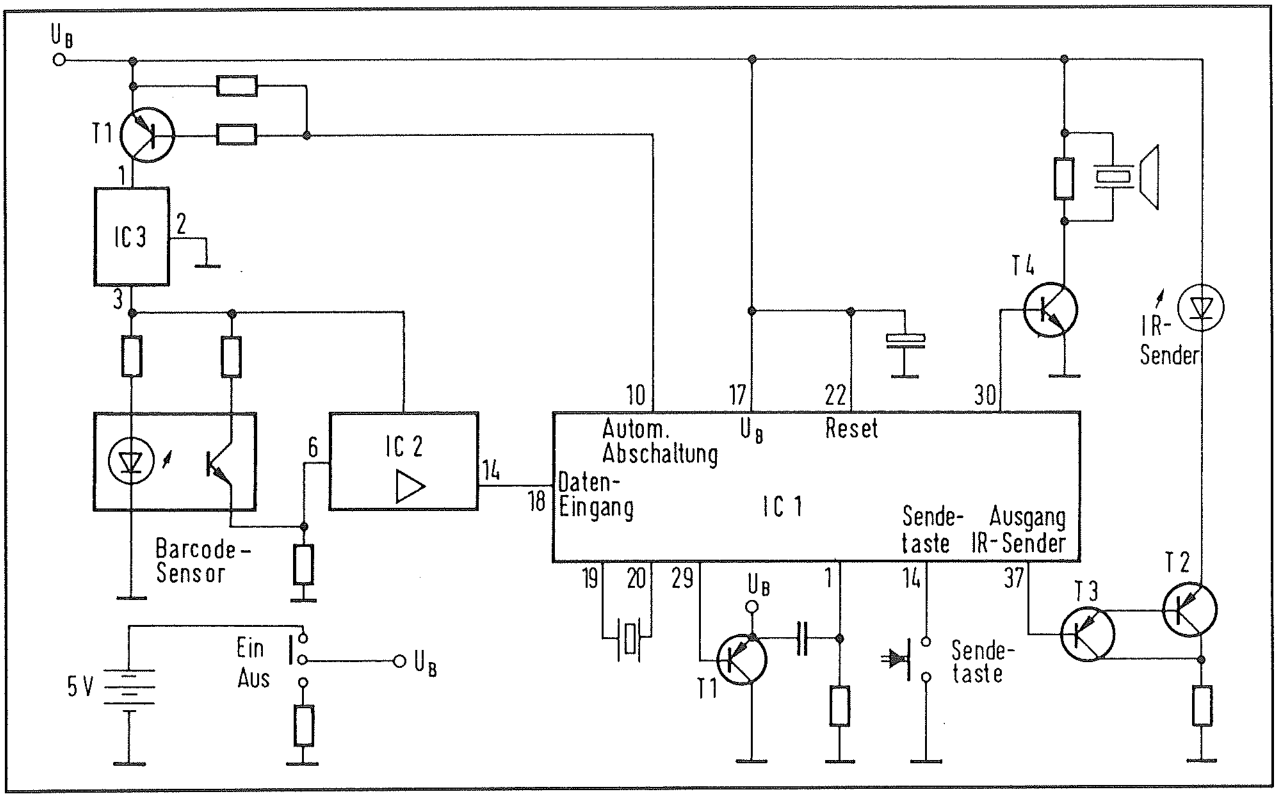
Figuur 5/4.13.3-1: De optische leespen en de referentiekaart met barcodes van het ACT-systeem.

4.13 Systemen voor het programmeren van videorecorders

Naast streepjescodes voor kanaalnummer, maand, datum, start- en stoptijd heeft de kaart ook barcodes voor zelden gebruikte functies van de recorder, zoals wekelijkse of maandelijkse programmering.



Figuur 5/4.13.3-2: De samenstelling van de barcode van het ACT-systeem.



Figuur 5/4.13.3-3: De elektronica in de leespen ACT-100.

De streepjescode van het ACT-systeem

De samenstelling van een streepjescode is geschetst in figuur 5/4.13.3-2. De code bevat de volgende binaire gegevens:

- C1-C2: het kanaalnummer;
- M1-M2: de maand;
- D1-D2: de dag;
- S1-S4: de starttijd;
- E1-E4: de stoptijd.

De in figuur 5/4.13.3-2 getekende code is goed voor "kanaal 1, 5 augustus, van 16h00 tot en met 16h45".

De elektronica van de leespen

In figuur 5/4.13.3-3 is de blokschematische opzet van de elektronica in de leespen getekend. De schakeling bestaat uit een processor IC1, een operationele versterker IC2, een spanningsstabilisator IC3 en een barcodesensor. Dit laatste onderdeel werkt reflecterend. De witte en zwarte streepjes in de barcode reflecteren het licht dat door de LED wordt uitgestraald in meer of mindere mate. Deze reflecties worden opgevangen door een fototransis-

tor en in de operationele versterker versterkt. Via de terugkoppeling over de emitterweerstand wordt gecompenseerd voor schommelingen in het omgevingslicht. De versterkte gegevens worden via pen 18 aan de processor aangeboden. Correct ingelezen barcodes sturen via transistor T4 een piëzo-ceramische zoemer.



Figuur 5/4.13.4-1: Zo zouden de krantenkolommen met TV-programma's er uit zien als men nu nog steeds het ZPS-systeem zou toepassen.

Alle gegevens worden opgespaard in een register van de processor. Als deze schakeling merkt dat een volledige data-set is afgestreept wordt dit gemeld door enige korte piepjes. Nu moet men de achterzijde van de pen, waarin de LED van de afstandsbediening zit, op de recorder richten. Na een druk op de "SendeTaste" worden alle gegevens infrarood overgeseind naar de videorecorder. Alle gegevens worden op het display getoond, zodat men kan controleren of men wel de goede barcode heeft afgestreept. Na ongeveer 25 seconde schakelt de processor via T1 de voeding af, zodat de batterij gespaard wordt. Door het even indrukken van de "Ein/Aus"-toets is de pen weer geactiveerd.

Aanvulling op VPS

Het zal duidelijk zijn dat het ACT-systeem goed kan samenwerken met het reeds beschreven VPS-systeem. In principe zijn beide systemen natuurlijk volledig onafhankelijk van elkaar te gebruiken. Maar eerst de combinatie van beide systemen maakt het programmeren van een videorecorder tot een kinderspel, terwijl men er dank zij VPS zeker van is dat alleen dat wordt opgenomen wat men afgestreken heeft.

5/4.3.4 ZPS

Inleiding

ZPS, afkorting van "Zipcode Programming System", werd reeds in 1981 door Blaupunkt ontwikkeld. In principe is ZPS een uitbreiding op ACT. De bedoeling was dat de programmeergegevens van ieder programma onder de vorm van een barcode in de programmagidsen zouden worden vermeld. Het zou dan voor de gebruiker volstaan één uitgebreide barcode met de leespen af te strepen om de recorder volledig automatisch te programmeren. Natuurlijk moeten dan alle

zenders op een gestandaardiseerde manier toegekend worden aan de kanalen van de videorecorder, maar dat is een eenmalige klus. Hoewel het systeem geniaal was, had het één zwak punt. Blaupunkt had natuurlijk de medewerking van de uitgevers van programmagidsen nodig. En die vonden dat het publiceren van al die streepjescodes veel te veel plaats innam, waardoor hun tijdschriften extra dik, zwaar en duur werden en hun concurrentiepositie zou verzwakken. Hoewel enige programmabladen en kranten in Duitsland, Oostenrijk, Finland, Spanje en Nederland de ZPS-streepjes enige tijd hebben gepubliceerd, is het systeem een zachte dood gestorven.
In figuur 5/4.13.4-1 is een deeltje van een dergelijke programmakolom afgedrukt op ware grootte. Hieruit blijkt dat het noodzakelijk is de barcode ongeveer 1 cm hoog af te drukken terwijl de breedte 4,6 cm bedraagt, hetgeen inderdaad heel veel plaats inneemt en uitgevers van voornamelijk kranten met hun achtkoloms opmaak voor onoplosbare problemen stelt.

5/4.13.5 Showview

Inleiding

In principe is Showview te vergelijken met ZPS. Ook nu moeten de uitgevers van programmabladen voor ieder programma een code afdrukken. Maar die code bestaat nu uit een maximaal negen cijfers lang nummer, dat op een speciaal apparaatje ingetoetst moet worden. Natuurlijk neemt dit niet erg veel extra ruimte in beslag en de kans is dus groot dat de uitgevers voor dit systeem wél te porren zijn. Showview wordt zowel in Duitsland als in Nederland met de nodige reclameslogans aan de man en vrouw gebracht. *"Programmeren wordt even gemakkelijk als telefoneren"* wordt er beweerd. Want wie is nu niet in staat een negencijferige code in te toetsen? Toch zijn er wat haken en ogen aan het systeem verbonden.

Voorgeschiedenis

Het Showview-systeem stamt uit de Verenigde Staten, waar het door het bedrijf GemStar in 1988 onder de naam "VCR-Plus" werd ingevoerd. Het Verenigd Koninkrijk volgde in 1991, maar daar werd als naam "Video Plus" gekozen. In Duitsland en in Nederland werd het systeem door diverse grote uitgevers geadopteerd, onder andere "TV Movie", "TV Hören und Sehen", "Fernsehwoche" en "Troskompas". GemStar schijnt te onderhandelen met grote dagbladuitgevers in Duitsland, waaronder het concern van Axel Springer.

Het programmeerapparaatje

Diverse fabrikanten van videorecorders hebben aangekondigd modellen met ingebouwde Showview-functionaliteit op de markt te brengen. Dat komt neer op een uitbreiding in de afstandsbediening, zodat men via dit apparaatje de Showview-code kan intoetsen en de gegevens naar de recorder kan overstralen. Maar wat te doen met al die honderdduizenden oude recorders? Daarvoor is een speciaal apparaatje ontwikkeld, zie figuur 5/4.13.5-1, dat door JVC in licentie van GemStar wordt gebouwd en in Nederland voor ongeveer *f* 150,00 te koop is. Het apparaatje werkt als een afstandsbediening, maar beschikt niet over alle toetsen die voor de volledige bediening van een videorecorder noodzakelijk zijn. Hetgeen dus betekent dat men nu twee afstandsbedieningen binnen handbereik moet hebben!

4.13 Systemen voor het programmeren van videorecorders



Figuur 5/4.13.5-1: Het Showview programmeerapparaatje dat door JVC werd ontwikkeld.

Het eenmalig programmeren

Op de een of andere manier moet het apparaatje met alle mogelijke merken en modellen videorecorders kunnen samenwerken. Dat betekent dat het apparaat diverse "talen" moet kunnen spreken. Bovendien moet men het apparaatje duidelijk maken welke zenders er onder welke kanalen van de videorecorder ingesteld zijn. Na aanschaf van het apparaatje moet men dus nogal wat voorbereidende werkzaamheden verrichten.

Instellen fabrikantencode

Na het instellen van de juiste tijd moet het apparaatje gemeld worden met welk merk videorecorder moet worden samengewerkt. Dat gebeurt door een driecijferige code in te toetsen, bijvoorbeeld "002" voor Akai of "004" voor Amstrad.

Instellen subcodes

Het Showview-apparaatje heeft toetsen voor het bedienen van de basisfuncties van de recorder. Maar omdat er erg veel verschillende "talen" tussen afstandsbediening en recorder in omloop zijn, moet men de basisfuncties van de videorecorder, zoals kanaalselectie, opnamestart en -stop, uitproberen. In de meeste gevallen gaat dat, ondanks de juiste fabrikantencode, niet goed en moet men zogenoemde subcodes programmeren voor de diverse functies. Voor een Siemens recorder zijn

dat bijvoorbeeld de codes "30", "16" en "34". Maar iedere subcode heeft weer talloze varianten, zoals "30-1", "30-2", etc. Men moet steeds weer alle basisfuncties van het apparaat via de toetsen van het Showview-apparaatje uitproberen en voor iedere functie stoeien met de subcodes en varianten, tot de recorder goed reageert op alle toetsen van het apparaatje.

Instellen van de channel mapping

Nadat het Showview-apparaatje en de videorecorder goed samenwerken, moet men de zenderprogrammering van de kanalen van de recorder overnemen op het Showview-apparaatje. Dat noemt men de "channel mapping". De bedenkers van het systeem hebben 251 codes voorzien die aan zenders kunnen worden toegekend. Helaas is het zo dat er in Europees verband niets gestandaardiseerd is over de toewijzing van deze codes aan zenders. Vergeet niet dat Showview een zuiver commercieel initiatief is waar landelijke normeringsinstanties of een overkoepelend orgaan als de EBU niets mee te maken hebben. De codering wordt alleen afgesproken tussen de licentienemers (bijvoorbeeld de uitgever van "Troskompas") en GemStar. Het gevolg is dat er in ieder land wel een andere codetoewijzing tot stand is gekomen en dat het in principe mogelijk is dat verschillende uitgeverijen met verschillende codes werken. In Duitsland wordt code "002" bijvoorbeeld gereserveerd voor het ZDF, terwijl dezelfde code in Frankrijk is toegewezen aan France-2. De mapping-codes die in Nederland worden gebruikt zijn samengevat in de tabel van figuur 5/4.13.5-2.
Stel dat men Nederland 3 (mapping-code "010") heeft geprogrammeerd op kanaal 3 (kanaalcode "03") van de videorecorder. Het volstaat dan bij de channel-mapping de toetsen "010 03" in te toetsen. Het programmeerapparaatje weet dan precies hoe de Showview-code naar een door de videorecorder te begrijpen reeks instructies vertaald moet worden.

MAPPING-CODE	ZENDER
008	NEDERLAND 1
009	NEDERLAND 2
010	NEDERLAND 3
113	RTL 4
153	RTL 5
011	BELGIE 1
012	BELGIE 2
095	BBC 1
096	BBC 2
019	DUITSLAND 1
015	DUITSLAND 2
115	RTL (DUITS)

Figuur 5/4.13.5-2: De toegewezen mapping-codes voor de populairste zenders in Nederland.

Het werken met Showview

"Zo eenvoudig als telefoneren" is dus een beetje overdreven! Nadat alle beschreven werkzaamheden klaar zijn, kan men het apparaatje gebruiken om een programma op te nemen. Men leest de Showview-code uit de programmagids, zoals geschreven een getal van minimaal 2 en maximaal 9 cijfers en toetst deze in. Het apparaatje werkt nu als eenvoudige start/stop-timer voor de videorecorder. Men moet het apparaatje ergens leggen waar een ongehinderde infrarode verbinding tussen het apparaatje en de videorecorder mogelijk is. Als de timer van het apparaatje de starttijd bereikt, zendt het apparaatje een "start opname"-instructie naar de videorecorder. Als de ingebouwde timer de eindtijd van de uitzending bereikt wordt een "stop opname"-instructie verzonden.

Showview houdt dus geen rekening met VPS-gegevens en werkt in feite op dezelfde manier als een handmatige programmering met alle gebreken van dien. Als een programma iets vroeger begint kan het systeem hier geen rekening mee houden! Het begin van de uitzending gaat verloren.

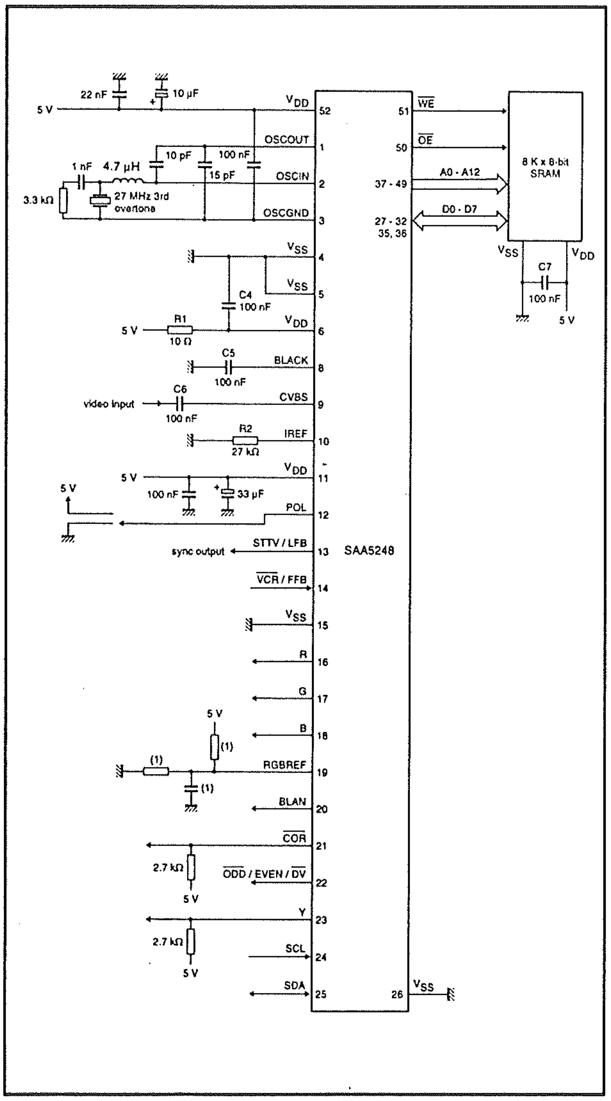
De Showview-codering
In principe is het systeem ontwikkeld met codes die uit maximaal acht cijfers bestaan. Om alle noodzakelijke gegevens in deze cijfers onder te brengen hebben de verzinners van het systeem een aantal compromissen moeten sluiten. Zo worden de start- en stoptijden maar in een raster van vijf minuten gecodeerd. Als een programma langer dan drie uur duurt, wordt voor de stoptijd zelfs overgeschakeld naar een raster van één kwartier! De maand wordt niet gecodeerd en men kan maximaal 27 dagen in de toekomst programmeren.
Het gevolg is dat een code ontstaat die minimaal uit twee en maximaal uit acht cijfers bestaat. Uitzendingen die precies een half uur duren en precies op het hele of halve uur beginnen hebben een veel kortere code dan andere uitzendingen. Populaire programma's, zoals het nieuws, kunnen dus met minder moeite geprogrammeerd worden dan andere uitzendingen. Omdat in Europa programma's niet in een vijf minuten raster beginnen en eindigen heeft men het systeem voor Europa uitgebreid met een negende cijfer. Dit laatste cijfer geeft de afwijking aan van het met de vorige getallen gecodeerde vijf minuten raster. Codeert de achtcijferige code bijvoorbeeld een starttijd op 20h10, dan zal de reële starttijd gelijk worden aan 20h13 als het negende cijfer van de code een "3" is. Het apparaatje dat op dit moment wordt aangeboden is echter voor internationaal gebruik met achtcijferige code ontwikkeld en houdt nog geen rekening met deze verfijnde tijdcodering van het Europese negencijferig systeem. Men kan dus op dit moment, ondanks de voor Europa ontwikkelde negencijferige code, nog steeds maar in een vijf minuten raster programmeren.

De toekomst
Marktanalysten voorspellen dat Showview, althans *"na het overwinnen van enige kinderziektes"*, een grote toekomst heeft. In Duitsland wordt verwacht dat eind 1994 ongeveer 700.000 bezitters van videorecorders van het systeem gebruik zullen maken. Diverse nieuwe modellen videorecorders zijn reeds voorzien van Showview-faciliteiten. Automatische koppeling aan het VPS-systeem wordt binnen het jaar verwacht. Dat zal dan wél moeten betekenen dat er een nieuw programmeer-apparaatje komt, dat exact tot op een minuut nauwkeurig de VPS-tijd kan programmeren. Ook zal het apparaatje dan natuurlijk niet als eenvoudige aan/uit-timer kunnen werken, maar zal de gegevens in een keer naar de videorecorder moeten verzenden.

5/4.3.6 VPV, VPT

Inleiding
VPV of VPT is het allernieuwste systeem dat alle kommer en kwel bij het programmeren van videorecorders definitief kan oplossen. VPV maakt volledig gebruik van de zendercodering via VPS en van gegevens die via teletekst worden aangeleverd. Videorecorders die met dit systeem zijn uitgerust, moeten dus niet alleen een VPS-

decoder aan boord hebben maar ook een teletekst-systeem. De kijker kiest bij het programmeren de video-uitgang van de recorder als ingangssignaal voor de TV. Via de afstandsbediening van de recorder kan nu de teletekst inhoudspagina van een bepaalde zender en van een bepaalde datum op het beeldscherm gezet worden. Op deze pagina worden alle gegevens van alle programma's die deze zender op de gekozen dag uitzendt vermeld. Via een toets op de afstandsbediening kan men met een cursor de pagina op het beeldscherm regel voor regel doorlopen. Als de cursor is aanbeland bij de regel die de gegevens bevat van het op te nemen programma wordt op een andere toets gedrukt. Het VPV-systeem neemt nu volledig automatisch alle gegevens uit de teletekst-pagina over, verwerkt deze tot een geldig VPS-label en programmeert er de videorecorder mee. Nadien werkt het systeem als een ouderwetse VPS-geprogrammeerde recorder. De VPS-decoder levert de VPS-gegevens van de zender, deze worden vergeleken met het label dat uit de teletekst-pagina is overgenomen en de recorder wordt gestart als beide set's data aan elkaar gelijk zijn.



Figuur 5/4.13.6-1: De praktische schakeling rond de VPV-decoder SAA5248.

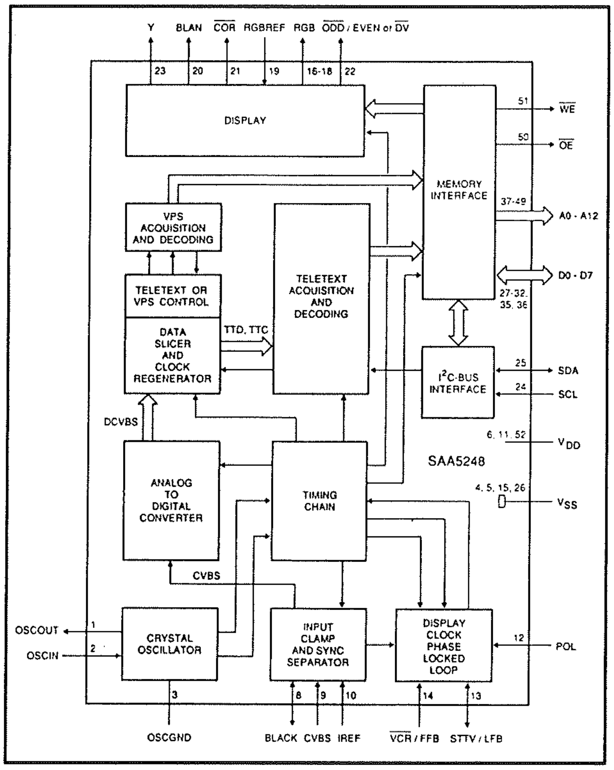
De VPV-decoder SAA5248

Philips is er in geslaagd de volledige elektronica die nodig is voor een VPV-decoder in één IC onder te brengen. Dat is de SAA5248, een (uiteraard) zeer ingewikkelde schakeling, waarvan de beschrijving in de data-boeken van Philips niet minder dan 34 pagina's in beslag neemt! Het is uiteraard niet de bedoeling deze schakeling op deze plaats uitvoerig te bespreken. In figuur 5/4.13.6-1 wordt de praktische schakeling rond dit IC getekend, het intern blokschema is voorgesteld in figuur 5/4.13.6-2.

Het IC wordt geleverd in een 52-pens DIL-behuizing of in een 64-pens SOT-248 omhulling. Het voornaamste externe onderdeel is een klein statisch RAM met een capaciteit van 8 k bij 8 bit. Hierin worden de teletekst-gegevens van de pagina opgeslagen. De geheugenstructuur bestaat uit 26 lijnen van 40 karakters. In de eerste 25 lijnen worden de gegevens van de teletekst-pagina opgeslagen. De 26ste lijn wordt gebruikt voor het opslagen van de VPS-gegevens. Uiteraard werkt de

4.13 Systemen voor het programmeren van videorecorders

SAA5248 volgens het I²C-systeem en kan via deze bus volledig geprogrammeerd worden. Het IC is aangepast aan diverse internationale teletekst-standaarden en kan zuiver softwarematig op een van die standaarden ingesteld worden.



Figuur 5/4.13.6-2: Het intern blokschema van de SAA5248.

5/4.14

Het kopieerbeveiligingssysteem Macrovision

Inleiding

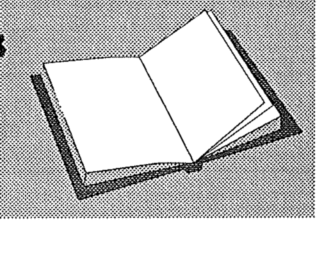
Uitgevers bundelen krachten tegen kopieerpraktijken

Op dit moment is de markt van huur- en koopvideo's vrijwel volledig in handen van enige grote uitgeverijen. Het stoort deze bedrijven blijkbaar dat nogal wat mensen in staat zijn een kopie van een gehuurde of gekochte videoband te maken. Er bestaan immers tegenwoordig videorecorders met twee loopwerken. De gehuurde video in het ene loopwerk en een lege kassette in het andere en anderhalf uur later heeft men een weliswaar kwalitatief iets mindere kopie, die echter toch goed bruikbaar is. Daarnaast kan men naast de dure videorecorder een zogenoemde "Moviebox" kopen. Een apparaat dat maar ongeveer *f* 350,00 kost en waarmee men videobanden wel kan afspelen maar niet opnemen. De gehuurde band in de Moviebox en een lege kassette in de VHS-recorder en klaar is Kees!

Hoewel het kopiëren van gehuurde of gekochte videobanden voor strikt privé gebruik wettelijk geoorloofd is zijn de verhuurmaatschappijen het daar blijkbaar niet mee eens. Dus zijn er systemen ontwikkeld die moeten verhinderen dat een bruikbare kopie van een huur- of koopvideo wordt gemaakt. Nu valt dat technisch niet mee en de meeste systemen zijn dan ook naar de technische prullebak verwezen. Eén systeem, Macrovision genoemd, is echter blijven bestaan. Tegenwoordig worden veel huurkassettes uitgeleverd die met dit systeem gecodeerd zijn. Het zou echter best kunnen wezen dat U al een heleboel Macrovision-kassettes heeft gekopieerd, zonder dat er iets van de beveiliging te merken was. In principe zou het absoluut onmogelijk moeten zijn een bruikbare kopie van een dergelijke beveiligde kassette te maken. Maar voornamelijk zeer oude VHS-recorders hebben lak aan de beveiliging en maken zonder problemen een bruikbare kopie. Bezitters van moderne recorders hebben het moeilijker. Het gevolg is dat de kopie het aanzien niet waard is, omdat het beeld voortdurend gestoord wordt door synchronisatiefouten en kleurverloop. Oude recorders dus beter dan nieuwe? Ja, wat dit ene aspect betreft wel! Niet toevallig, zoals later zal blijken.

LEES OOK:

Hoofdstuk 3/16
Hoofdstuk 4/7.26
Hoofdstuk 4/10.8
Hoofdstuk 5/3.1.3
Hoofdstuk 5/4.13



4.14 Het kopieerbeveiligingssysteem Macrovision

De geschiedenis van Macrovision

In het midden van de jaren tachtig werd door een klein Amerikaans bedrijf een systeem bedacht, waardoor het onmogelijk zou worden VHS-kassettes te kopiëren. Dat systeem werd "ACP" genoemd, afkorting van "Anti Copy Process". Omdat het systeem niet feilloos werkte en er bovendien op dat moment blijkbaar geen markt voor was, verzonk ACP in de vergetelheid.

De technologie van VHS-recorders vorderde echter, met als gevolg dat kopieën van voorbespeelde banden steeds minder van de originelen te onderscheiden waren. Weliswaar hebben kopieën merkbare ruis in het beeld, maar voor de meeste TV-kijkers is dat blijkbaar geen reden om gekopieerde banden niet te willen bekijken. Het gevolg was dat er een bloeiende markt ontstond in gekopieerde banden, een gehuurde kassette werd verschillende malen gekopieerd en tegen spotprijsjes verkocht aan familie en vrienden. Bovendien ontstonden er criminele organisaties, die groot geld verdienden met het op de zwarte markt brengen van gekopieerde kassettes.

De verhuurbedrijven zagen een deel van hun markt wegvallen en besloten maatregelen te treffen. Het oude ACP werd uit de kast gehaald, iets gemoderniseerd en er werd een nieuwe naam aan gegeven: Macrovision. Het grote en invloedrijke Japanse concern JVC, de ontwikkelaar van het VHS-systeem, nam Macrovision onder zijn hoede.

De eerste versie van het beveiligingssysteem, Macrovision-I genoemd, verscheen in het najaar van 1987 op de markt. Omdat het systeem nog steeds alles behalve betrouwbaar bleek (een heleboel eerste generatie recorders namen goede kopieën op en sommige oude KTV's konden gecodeerde kassettes niet goed weergeven) en er bovendien al snel enige Macrovision decoders op de markt verschenen die de beveiligingssignalen feilloos weg filterden, werd versie I al in 1989 opgevolgd door versie II en even later door versie III. Beide systemen werken op hetzelfde principe, maar brengen veel meer typen videorecorders volledig in de war.

In Duitsland ontstond in hetzelfde jaar enige beroering, omdat handige advocaten hadden uitgevist dat bepaalde afspraken tussen JVC en de Duitse fabrikanten van VHS-recorders tegen de strenge Duitse anti-kartel wetten indruisten. De fabrikanten van voorbespeelde videokassettes durfden een confrontatie met de rechtbank niet aan en brachten alle nieuwe films weer zonder Macrovision in de handel.

In maart 1993 werd echter besloten alle nieuwe banden weer te coderen met een van de Macrovision versies. Dit besluit heeft waarschijnlijk te maken met het op het spoor komen door justitie van enige grote criminele organisaties, die een centje bijverdienden door op grote schaal videobanden te kopiëren en tegen spotprijzen op de zwarte markt te brengen. Iedere fanatieke jager op nieuwe videofilms weet dat er een praktijk was ontstaan, waarbij gloednieuwe films, die nog in de bioscopen draaiden, reeds voor een prikje op de zwarte videomarkt te koop waren! Een ongezonde situatie die zeer bedreigend was voor iedereen die iets met de branche te maken had en waar iets tegen verzonnen moest worden. Dat "iets" was dus het weer coderen van alle nieuwe banden met Macrovision!

De huidige situatie

Op dit moment wordt geschat dat er jaarlijks wereldwijd ongeveer 200 miljoen

4.14 Het kopieerbeveiligingssysteem Macrovision

voorbespeelde VHS-videokassettes op de markt worden gebracht die gecodeerd zijn met Macrovision. Alle grote video-uitgeverijen, waaronder CIC, CBS-Fox, RCA-Columbia, Buena Vista, UFA en Disney, ondersteunen het systeem. Een winstgevende zaak voor de licentie-verstrekker, want het coderen van één band kost (omgerekend) ongeveer tien cent.
De meeste moderne videorecorders weigeren Macrovision-kassettes op te nemen. Niet dat men geen recorders zou kunnen maken die geen last hebben van Macrovision! Maar er doen verhalen de ronde als zou JVC, waar ieder bedrijf dat VHS-recorders op de markt wil brengen terecht moet voor de licentie, fabrikanten zwaar onder druk hebben gezet om geen VHS-recorders te ontwerpen die Macrovision gecodeerde banden toch goed kunnen kopiëren. De macht van JVC schijnt zelfs zo groot te zijn dat, alweer volgens verhalen, een grote jongen als Philips tienduizenden kwalitatief uitstekende AGC-IC's op de schroothoop heeft gegooid omdat VHS-recorders, uitgerust met dit IC, geen moeite hebben om de Macrovision-code te onderdrukken. Gründig, ook geen kleine jongen, zou in grote haast een aantal fabricagelijnen hebben omgebouwd om aan de verlangens (eisen?) van JVC tegemoet te komen. Kortom, de moderne generatie VHS-recorders heeft bewust een lagere kwaliteit dan technisch mogelijk zou zijn, en dit alleen om er zeker van te zijn dat het technisch niet erg feilloos werkende Macrovision-systeem toch zijn werk kan doen.

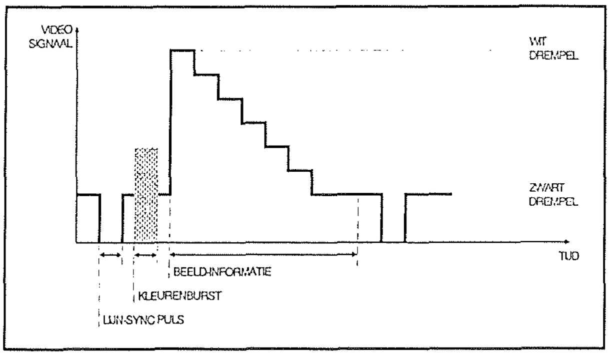
De gevolgen in de praktijk

Zoals reeds geschreven werkt het Macrovision-systeem alles behalve feilloos. Een gevolg van het werkingsprincipe, dat later beschreven wordt. Een feit dat, samen met enige slechte gewoontes van de uitgevers, een aantal nare gevolgen heeft.
Op de eerste plaats is er geen enkele video-uitgever die de moeite neemt op het etiket van zijn banden te vermelden dat de kassette met Macrovision gecodeerd is. Als een kassette slecht weergeeft op een oude KTV, weet men dus niet of dit komt door Macrovision (zie later) of gewoon door een slechte opname van de beeldinformatie. De enige manier om Macrovision te ontdekken is de beeldhoogte van de KTV te reduceren. Zie men dan boven in het beeld (het gedeelte dat normaal niet zichtbaar is) felle flitsen, dan weet men dat de kassette met Macrovision gecodeerd is. Op de tweede plaats zijn er oude KTV's, die moeite hebben met het goed op het scherm zetten van een met Macrovision gecodeerde kassette. Macrovision stelt namelijk nogal wat eisen aan de automatische sterkte regeling (AGC) en de synchronisatie in de ontvanger. Moderne toestellen laten zich niet op hol brengen door Macrovision, maar eerste generatie KTV's zonder PLL-schakelingen kunnen er veel last van hebben. Dat uit zich in dramatische kleurveranderingen en voortdurende synchronisatiefouten. Het beeld hikt dus over het scherm.
Op de derde plaats blijkt dat moderne multimedia printen, die men in de PC kan monteren en waarmee het mogelijk is video-informatie van een VHS-recorder in een venster op het scherm te zetten, grote problemen hebben met Macrovision. Dat is een gevolg van het feit dat de synchronisatie bij dergelijke kaarten een groot probleem is, vanwege de afwijkende horizontale en vertikale frequenties van PAL en VGA. Het is al een groot probleem om "goede" PAL-signalen op een computermonitor weer te geven. Dat probleem wordt alleen maar groter als Macrovision

in de kritische synchronisatie-impulsen van het PAL-signaal allerlei storingen veroorzaakt.
Kortom, Macrovision is technisch bekeken een onding, dat wettelijk verboden moest worden!

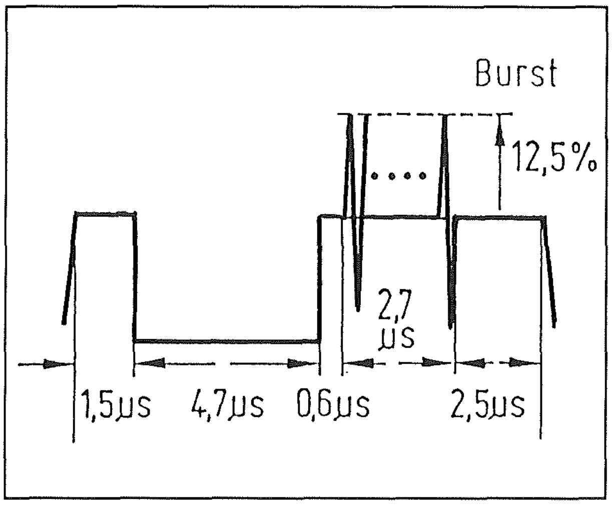
De techniek van Macrovision

Inleiding
Het valt niet mee om een systeem te bedenken dat een standaard videosignaal wel goed weergeeft op een KTV, maar waardoor het niet opgenomen kan worden door een VHS-recorder. Dat is de enige reden waarom men er niet in geslaagd is een feilloos werkend systeem op de markt te brengen. Zoals bekend bestaat één lijn van het videosignaal uit drie delen, zie figuur 5/4.14-1. Eerst komt een smalle puls die zorgt voor de lijnsynchronisatie in de ontvanger. Nadien volgt de kleurenburst. Tot slot komt de eigenlijke beeldinformatie van de lijn. Het zal duidelijk zijn dat het volkomen onmogelijk is stoorsignalen in de beeldinformatie op te nemen. Deze storingen zouden op iedere bestaande KTV zichtbaar zijn!



Figuur 5/4.14-1: De samenstelling van één lijnpuls.

Ook het knoeien in de sync- en de burstpulsen is niet aan te bevelen. Beide signalen zijn van wezenlijk belang voor een ongestoorde weergave van het beeld op een KTV. Wat "vrij" blijft in een lijnpuls zijn de kleine zwart-niveau's tussen de syncpuls, de burstpuls en de beeldinformatie. In figuur 5/4.14-2 zijn deze overgangen vergroot getekend, waaruit blijkt dat na de burst een zwart-niveau aanwezig is van 2,5 µs, een gebied waar in principe iets mee te doen is. Wij komen daar later op terug!

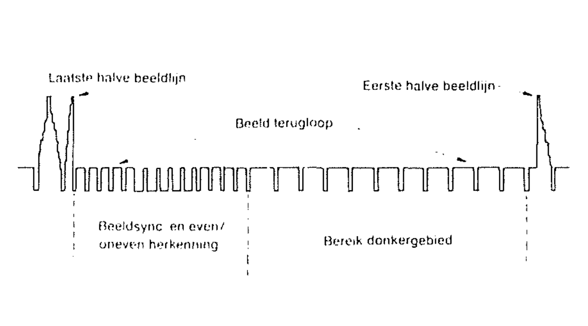


Figuur 5/4.14-2: De timing van de sync- en burstpulsen in een lijnpuls.

Beter is het gesteld met de beeldsync. Zoals bekend (zo niet, zie de "Lees ook"-referenties) worden van de in totaal 625 lijnen die per seconde worden uitgezonden er ongeveer 50 niet gebruikt voor video-informatie. Die "lege" lijnen worden ingelast gedurende de overgangen van het ene halve beeld naar het volgende. Die lijnen zijn noodzakelijk om de elektronenspot de gelegenheid te geven van de onderzijde van het scherm terug te springen naar de bovenzijde en vice versa. Die lijnen bevatten alleen zwart-

4.14 Het kopieerbeveiligingssysteem Macrovision

informatie, zodat zij niet zichtbaar zijn op het scherm. Bij TV-zenders worden deze verloren lijnen nuttig gebruikt voor het verzenden van allerlei digitale informatie, zoals Videotekst, zenderinformatie, programmacodering en testsignalen. Op videobanden zijn deze lijnen echter volledig ongebruikt. De samenstelling van een dergelijk gebied uit het videosignaal is getekend in figuur 5/4.14-3.

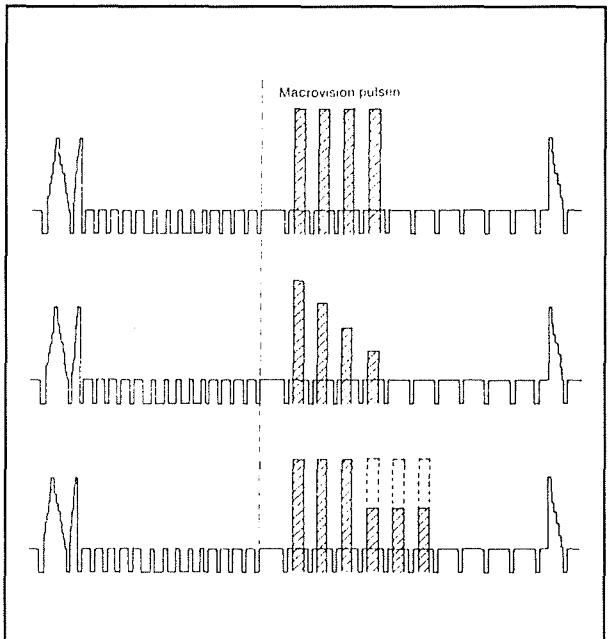


Figuur 5/4.14-3: De samenstelling van een beeld syncpuls.

Men stelt vast dat gedurende de brede elektronenspot terugloop een ingewikkeld stelsel van lijn syncpulsen wordt uitgezonden. Deze pulsen zijn noodzakelijk voor het in de pas lopen van de synchronisatieschakelingen in de KTV-ontvanger. Tussen de pulsen wordt een zwart-niveau ingesteld. Het zal duidelijk zijn dat in dit brede gebied mogelijkheden aanwezig zijn om bepaalde pulsen in te voegen, die de goede werking van een (aangepaste) VHS-recorder storen.

Macrovision-I

Versie I van Macrovision, rechtstreeks afgeleid van ACP, doet niet meer of minder dan in de eerste zwarte lijnpulsen na een beeldwisseling enige zeer grote stoorpulsen invoegen. Die pulsen zijn veel en veel groter dan het wit-niveau en voldoen dus absoluut niet aan de PAL-normen wat betreft amplitude. De smalle pulsjes worden in het midden van de lijnpulsen aangebracht en bestaan uit ruispulsen die variëren in grootte, frequentie en plaats. In de drie grafieken van figuur 5/4.14-4 zijn drie mogelijkheden getekend. Het Macrovision-signaal kan bestaan uit enige even grote pulsen, uit zaagtandvormige en in amplitude afnemende pulsen of uit pulsen waarvan de amplitude snel heen en weer wordt geschakeld tussen twee niveaus.



Figuur 5/4.14-4: Drie mogelijke configuraties van de Macrovision-I stoorpulsen.

Bovendien wordt er schijnbaar willekeurig heen en weer geschakeld tussen de verschillende configuraties. Zo kan het gebeuren dat er enige seconde achter elkaar allemaal even grote pulsjes verschijnen, die nadien enige seconde in amplitude worden gevarieerd en nadien weer even verdwijnen. Men heeft voor dit systeem gekozen omdat het op deze manier

volledig onmogelijk is de pulsjes met eenvoudige schakelingen uit het videosignaal te verwijderen.
Bovendien zullen (aangepaste) VHS-recorders op deze manier het meeste last van Macrovision hebben.

De gevolgen van Macrovision-I
Wat zijn nu de gevolgen van het aanbrengen van deze stoorpulsen in het videosignaal? Een moderne KTV heeft er geen last van. Op de eerste plaats werkt een TV-ontvanger niet met automatische begrenzing van het videosignaal. Alles dat boven de wit-drempel zit, wordt door middel van een eenvoudige begrenzer verwijderd. Op de tweede plaats worden tegenwoordig de uitgezonden syncpulsen niet rechtstreeks gebruikt voor het besturen van de horizontale en vertikale afbuigschakelingen.
Het begin van de syncpulsen wordt gedetecteerd en deze informatie wordt gebruikt om via PLL-schakelingen nieuwe mooie syncpulsen te genereren. Deze sturen dan de afbuigingen. Het zal duidelijk zijn dat dit systeem volledig ongevoelig is voor de grote en grillige Macrovision-I signalen. De begrenzer onthooft de stoorpulsen, de PLL heeft er vanwege zijn trage regelkarakteristieken geen last van.
Bij VHS-recorders liggen de zaken iets anders. Ieder magnetisch medium is zeer gevoelig voor oversturing van de band. Bovendien heeft een magnetische band veel hinder van bandruis als hij niet maximaal wordt uitgestuurd.
Vandaar dat het noodzakelijk is de band zo volledig mogelijk te moduleren (lage bandruis), maar nooit over te moduleren (oversturing). Om deze twee eisen te realiseren zijn VHS-recorders uitgerust met een tamelijk uitgebreide automatische versterkingsregeling, AGC genoemd. Deze schakeling meet het gemiddelde niveau van het ontvangen videosignaal en past de versterking van de videoversterker zo aan, dan aan de uitgang steeds een signaal ontstaat waarmee de band volledig uit te sturen is, maar nooit overstuurd wordt.
Die AGC-schakeling is ontworpen voor normale PAL-signalen, waarbij de wit- en zwart-drempels vast liggen. Als nu echter deze schakeling gestuurd wordt met een signaal waarin de smalle en zeer grote Macrovision-pulsen aanwezig zijn, ***kan*** het gebeuren dat de schakeling volledig de kluts kwijt raakt. Als de Macrovision pulsen aanwezig zijn veronderstelt de AGC dat de amplitude van het videosignaal plotseling zeer groot wordt en regelt de versterking van de videoversterker fors terug. Het gevolg is dat er een zeer klein signaaltje op de band wordt gemoduleerd. Dat signaal is zo klein dat het volledig in de eigen ruis van de band verzinkt en dat een KTV-ontvanger, die het signaal weer moet weergeven er niets van kan maken. Als even later de Macrovision pulsen weer wegvallen veronderstelt de AGC dat het signaal opeens veel kleiner wordt en gaat de versterking van de videoversterker flink opvoeren. Het gevolg is dat de band even volledig overstuurd wordt en er van het videosignaal weinig bruikbaars overblijft.
In hoeverre de AGC-schakeling in staat is de Macrovision-signalen te negeren is afhankelijk van de manier waarop de schakeling ontworpen is. Het volstaat bijvoorbeeld de tijdconstante van de regeling flink te verlengen om veel minder last van Macrovision-I te hebben. Maar zoals gezegd, fabrikanten doen tegenwoordig alles om hun AGC-schakelingen nu net zo gevoelig mogelijk te maken voor de stoorpulsen!

Macrovision-II en -III
Ondanks de ingenieuze manier waarop de stoorpulsen in de vertikale sync werden aangebracht, bleek al snel dat Macrovision-I vrij gemakkelijk te kraken was. Er verschenen Macrovision decoders op de markt, die niet eens duur waren en die de stoorpulsjes vlekkeloos verwijderden. Als reactie hierop werd Macrovision-II ontwikkeld. Naast de stoorpulsen in de vertikale sync voegt dat systeem ook stoorpulsjes toe in het 2,5 µs brede zwart-niveau tussen de kleurenburst en het begin van de beeldinformatie in een lijn (zie figuur 5/4.14-2). Ook deze pulsen worden schijnbaar willekeurig ingevoegd en variëren in grootte en samenstelling. De eerste generatie Macrovision decoders is niet in staat deze pulsen te verwijderen, simpelweg omdat deze apparaten alleen ontworpen zijn voor het herstellen van de beeldsync. Maar natuurlijk kwamen er nieuwe decoders op de markt, die ook Macrovision-II de baas konden.
Na versie II werd dus versie III ontwikkeld, waarover echter in de literatuur geen nadere gegevens konden worden gevonden.

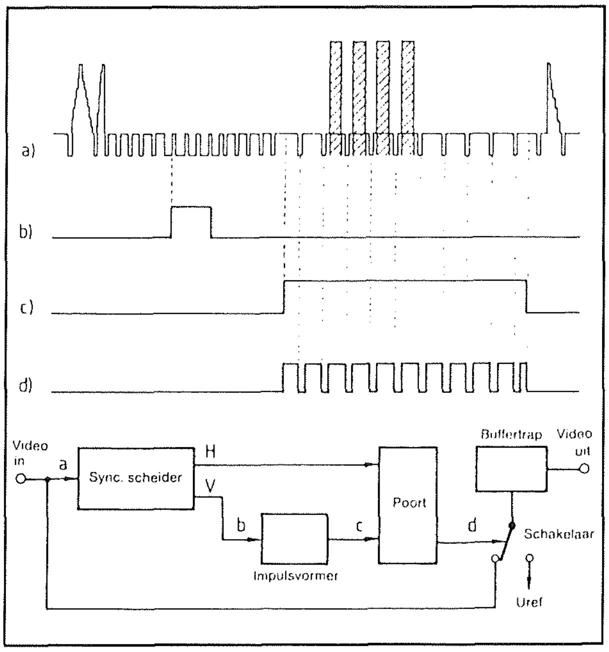
Macrovision decoders

Twee soorten
Hoe werken de apparaten, waarmee de Macrovision stoorpulsen weer uit een videosignaal verwijderd kunnen worden? Er zijn twee principes ontwikkeld.

- Macrovision-I decoders
  Bij de eerste soort tamelijk eenvoudige Macrovision-I decoders wordt een zeer snelle elektronische schakelaar gebruikt om de beeldinhoud van de lijnen die gedurende de beelsync worden verzonden weer te herstellen op het standaard zwart-niveau. De pulsen die Macrovision-I invoegt worden op deze manier verwijderd.
- Macrovision-II en -III decoders
  Bij het tweede systeem, bruikbaar voor alle versies van Macrovision, wordt de snelle elektronische schakelaar gebruikt om alleen de eigenlijke beeldinformatie door te schakelen. Men is er dan zeker van dat alle mogelijke stoorpulsen verwijderd worden. Natuurlijk moeten alle synchronisatiepulsen dan hersteld worden. Dat kan, maar het vereist een tamelijk ingewikkelde logische schakeling. Bovendien moet die schakeling in staat zijn een tweede elektronische schakelaar te sturen die de 2,7 µs brede burst, die in iedere lijn van het origineel videosignaal zit, doorschakelt naar het herstelde videosignaal. Die burst hangt immers af van de manier waarop het originele videosignaal werd gemaakt en kan nadien niet kunstmatig gegenereerd worden. Dergelijke apparaten werken uitstekend, maar vereisen nogal wat elektronica. Het grote voordeel is echter dat er (althans op dit moment) geen systeem te verzinnen is dat niet door die decoders geëlimineerd kan worden. Immers, omdat de decoders alleen de beeldinformatie en de kleurenbursts van het videosignaal verder verwerken en alle overige noodzakelijke signalen zélf opnieuw produceren, kan geen enkel systeem, hoe weldoordacht ook, de behandeling overleven. Het is principieel onmogelijk, met de huidige generatie KTV's, stoorsignlen in de burst of in de beeldinformatie onder te brengen!

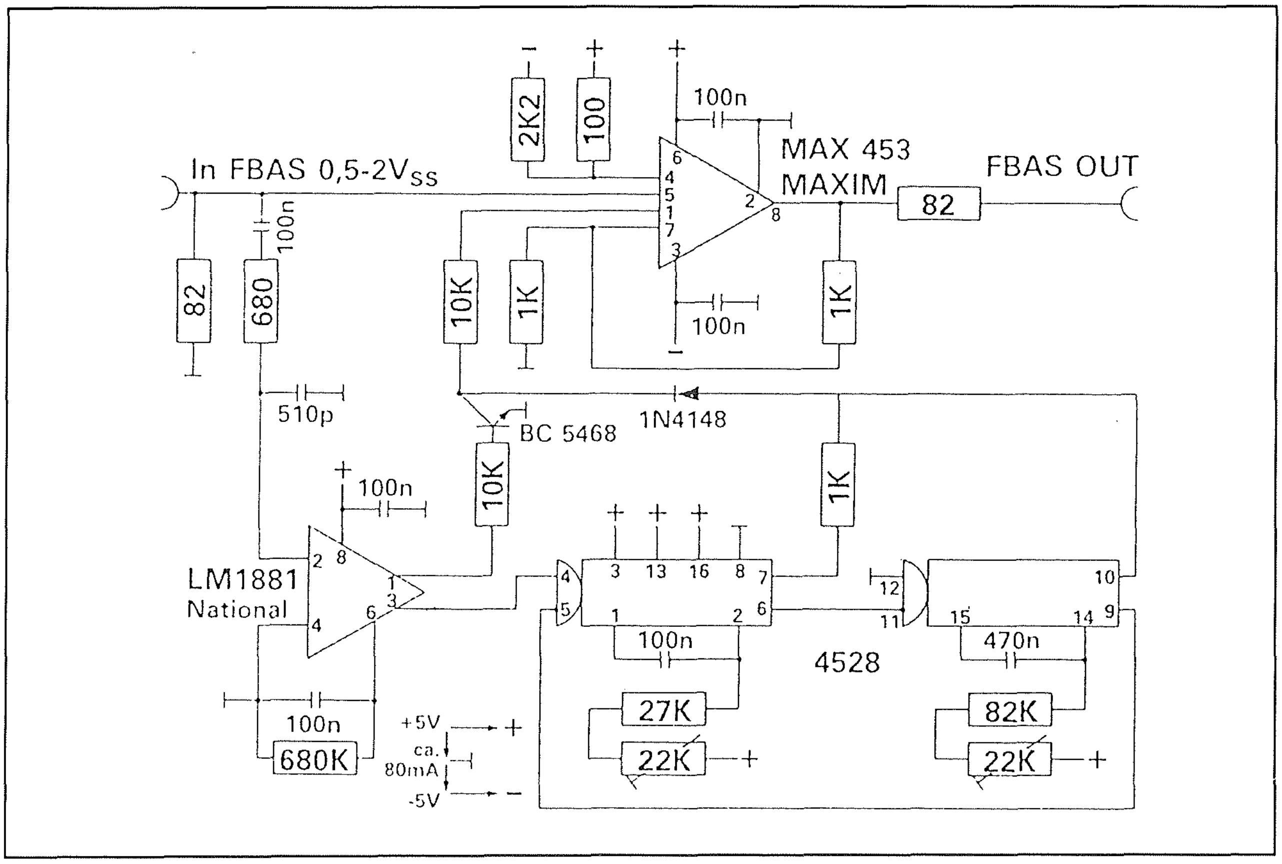
De Macrovision-I decoders
Het blokschema van de eenvoudige soort decoders is getekend in figuur 5/4.14-5.

4.14 Het kopieerbeveiligingssysteem Macrovision



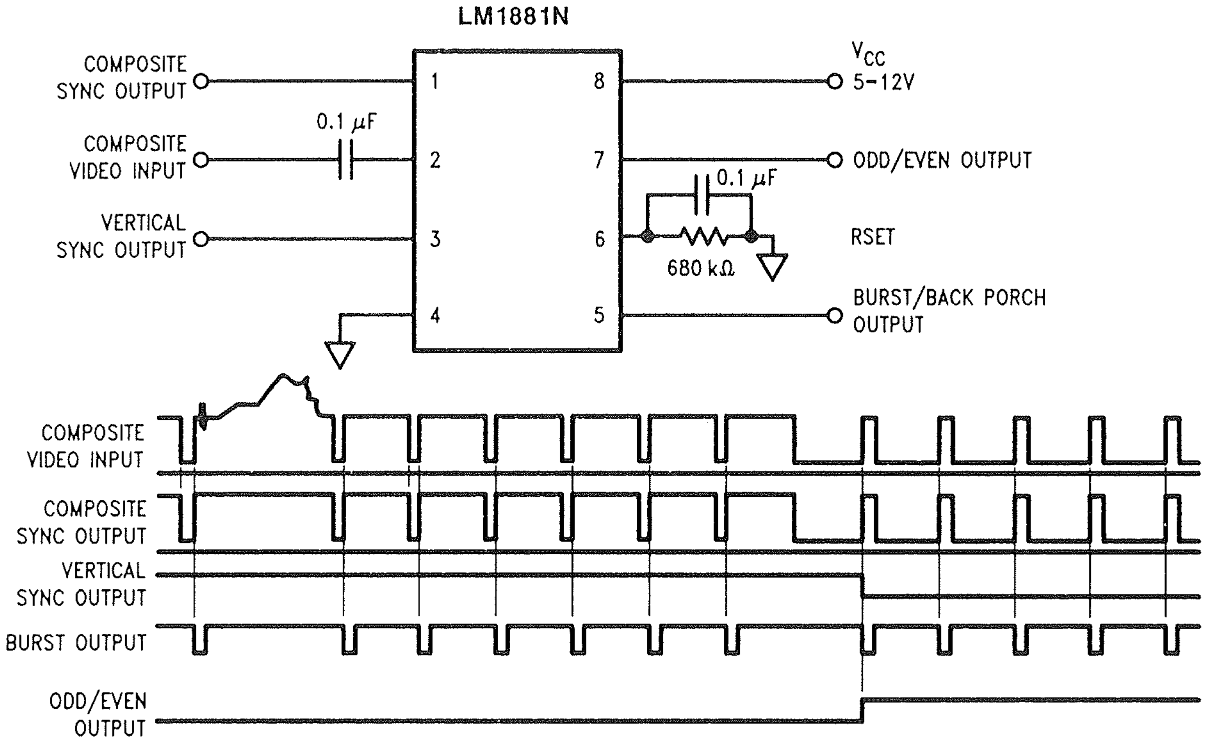
Figuur 5/4.14-5: Het blokschema van een eenvoudige Macrovision-I decoder.

Hart van de schakeling is een goede syncscheider, die de lijn en beeld syncpulsen uit het videosignaal afleidt. De beeldpulsen (b) worden aangeboden aan een inpulsvormer, die in wezen bestaat uit twee in cascade geschakelde monostabiele multivibratoren. Deze schakelingen wekken een puls (C) op die zo getimed is dat hij de Macrovision-I pulsen volledig overlapt. Deze puls wordt, samen met de horizontale lijnsync's, aangeboden aan een poort. Het uitgangssignaal (d) van deze poort stuurt een elektronische schakelaar. Als de uitgang van de poort "L" is wordt het ingangssignaal doorgekoppeld naar de uitgang. Is de uitgang echter "H", dan wordt de uitgang verbonden met een referentie U_{ref}, die precies gelijk is aan het zwart-niveau van het videosignaal.



Figuur 5/4.14-6: Een zeer eenvoudige moderne decoder voor Macrovision-I signalen.

4.14 Het kopieerbeveiligingssysteem Macrovision



Figuur 5/4.14-7: De timing van de synchronisatiescheider LM1881 van NatSemi.

Op deze manier worden de Macrovision-I pulsen vervangen door het standaard zwart-niveau en heeft geen enkele VHS-recorder nog last van Macrovision-I. Eenvoudig, maar doeltreffend!
In figuur 5/4.14-6 is een zeer eenvoudige schakeling getekend die volgens dit systeem werkt. Hoewel de schakeling maar uit een handvol onderdelen bestaat, worden de modernste IC's toegepast. De schakeling werkt zeer goed! Als syncscheider wordt de beroemde LM1881 van NatSemi gebruikt. Deze schakeling vereist nauwelijks externe onderdelen, een groot verschil met de meeste overige scheiders!
De timing van deze schakeling is getekend in figuur 5/4.14-7. Op pen 2 wordt het videosignaal capacitief ingekoppeld. Op pen 1 verschijnt een keurig composite-sync signaal, de menging van vertikale en horizontale syncpulsen. Pen 3 genereert de afgescheiden vertikale beeldsync. Eenvoudiger kan het niet!
Terug nu naar het schema van figuur 5/4.14-6. De beeldsync op pen 3 stuurt de twee monostabiele multivibratoren, die samen in een CMOS-IC van het type 4528 zitten. De uitgang van deze pulsvormer stuurt de speciale video schakelaar/versterker van MAXIM van het type MAX453. Het intern blokschema is getekend in figuur 5/4.14-8.
De schakeling heeft een bandbreedte van niet minder dan 50 MHz en een versterking van 2. Op pen 4, een van de ingangen van de schakelaar, wordt de nieuwe zwartdrempel aangesloten die is afgeleid van de spanningsdeler 2 kΩ/100 Ω. Op pen 5 wordt het met Macrovision verontreinigde videosignaal gelegd.
De schakelaar wordt gestuurd met de spanning op pen 1. Dit signaal bestaat uit

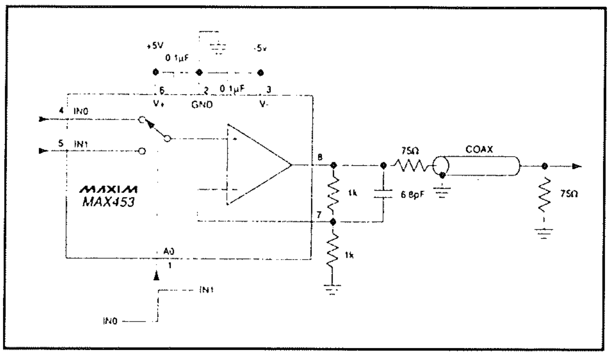
4.14 Het kopieerbeveiligingssysteem Macrovision

een combinatie van het uitgangssignaal van de impulsvormer en de horizontale syncpulsen, die van pen 1 van de LM1881 afkomstig zijn.

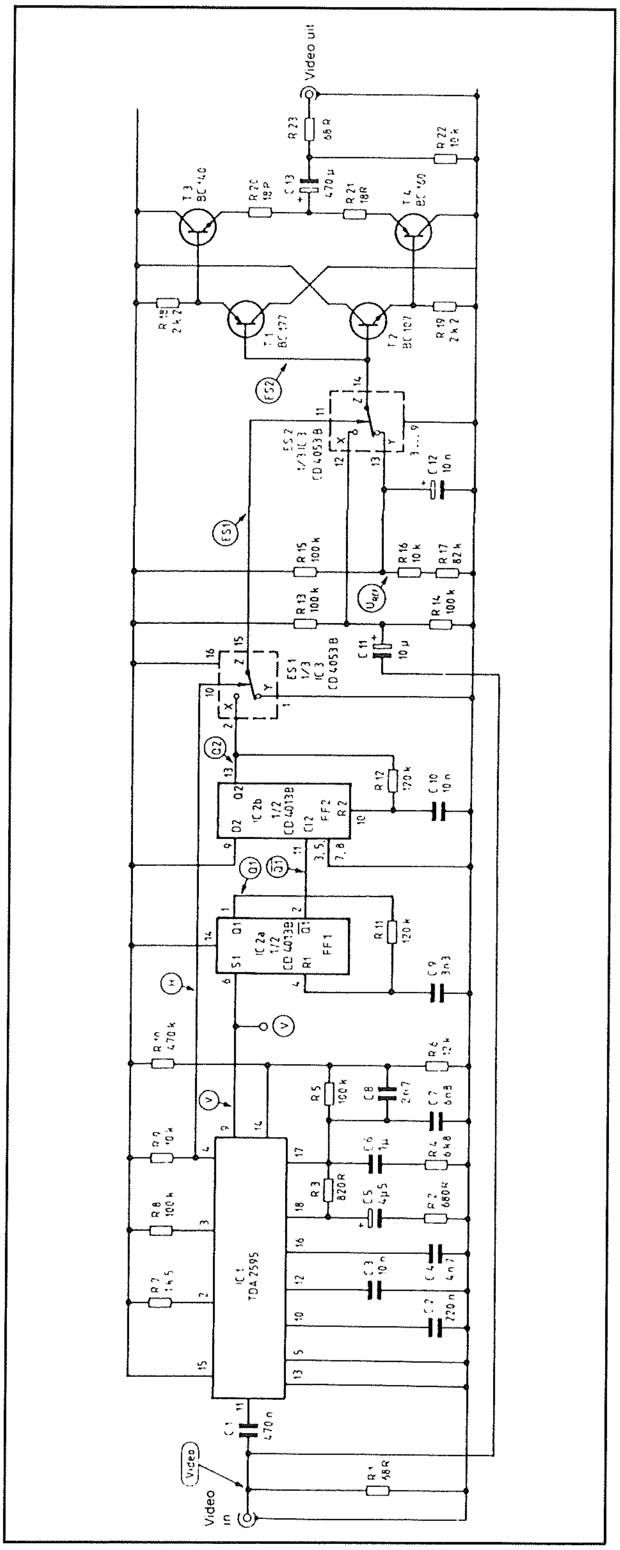
In figuur 5/4.14-9 is een tweede schakeling van een Macrovision-I decoder getekend, die gebruik maakt van beter verkrijgbare onderdelen. De schakeling is ontworpen door VEGO-lab uit Eijsden (samensteller van dit naslagwerk) en werd als nabouwschakeling gepubliceerd in de tijdschriften "Radio Bulletin" en "Elrad". De schakeling is uitvoerig in de Nederlandse en Duitse praktijk getest. Als syncscheider wordt de TDA2595 van Philips ingezet. Op pen 9 verschijnen de vertikale syncpulsen. Die gaan weer naar de impulsvormer, hier opgebouwd uit de twee flip-flop's die in een CD4013 zitten. Deze speciale flip-flop's kunnen namelijk op een heel eenvoudige manier als MMV worden toegepast.

Het volstaat de $\overline{Q}$-uitgang met een bepaalde tijdconstante terug te koppelen naar de RESET-ingang. De eerste schakeling zorgt voor de vertraging van de puls, de tweede bepaalt de breedte ervan.

Een en ander volgt heel duidelijk uit de timingdiagrammen die getekend zijn in figuur 5/4.14-10.

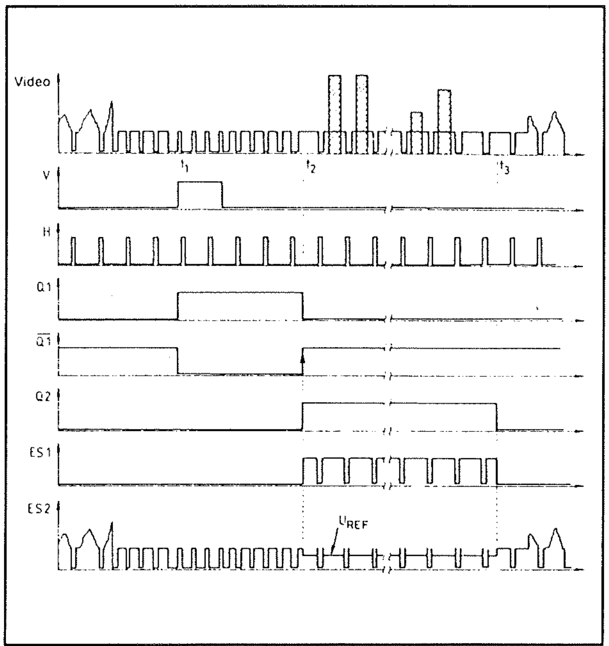


Figuur 5/4.14-8: Het intern blokschema van de video schakelaar/versterker MAX453.



Figuur 5/4.14-9: Een tweede Macrovision-I decoder, met courante onderdelen opgebouwd.

4.14 Het kopieerbeveiligingssysteem Macrovision



Figuur 5/4.14-10: De timing van de schakeling van figuur 5/4.14-9.

De elektronische schakelaar ES1 wordt gebruikt voor het combineren van de in tijd vertraagde en verbrede puls met de horizontale syncpulsen. Dat gaat op een heel ingenieuze manier. De schakelaar wordt gestuurd met de horizontale lijnsync's, die beschikbaar zijn op pen 4 van de TDA2595. De schakelaar schakelt ofwel naar de uitgang waarop de vertraagde en verbrede vertikale sync's staan (pen 2) of naar de massa (pen 1). Op deze eenvoudige manier ontstaat de composite-sync. Het uitgangssignaal van de schakelaar wordt dan weer gebruikt voor het sturen van de tweede schakelaar ES2. Deze schakelt ofwel het ingangssignaal (pen 12) maar de uitgang, ofwel het zwartniveau (pen 13).
Ook nu wordt dit bepaald door een weerstandsdeler R15/R16/R17.
De tweede elektronische schakelaar wordt afgesloten met een breedbandige videoversterker, die discreet is opgebouwd. De schakeling heeft een versterking van 1 en is volledig complementair.

De Macrovision-II en -III decoders

Schakelingen die de stoorpulsen van de versies II en III kunnen onderdrukken zijn heel wat ingewikkelder.
Het komt er nu immers op aan alle syncpulsen te herwinnen en bovendien op het juiste moment de kleurenburst van het originele videosignaal door te schakelen naar de uitgang. Voor de beschrijving van het principe en de praktische uitvoering van een dergelijke decoder wordt verwezen naar hoofdstuk 4/10.8.

4.14 Het kopieerbeveiligingssysteem Macrovision

5/4.15

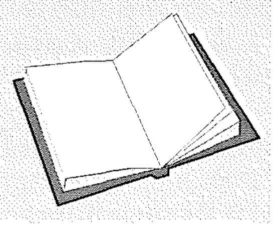
D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop

Inleiding

VHS is dood, lang leve D-VHS!
De waarzeggers van de elektronica industrie hebben het oeroude VHS-systeem voor het op een analoge manier magnetisch opnemen en weergeven van videogegevens morsdood verklaard.
Niet ten onrechte, zo lijkt bij oppervlakkige beschouwing. Immers, wilt ú in dit DVD-tijdperk nog grote cassettes met duizenden meters magnetische tape open afspoelen, als u voor een habbekrats een DVD en dito afspeler kunt kopen? Tóch liggen de zaken niet zo eenvoudig. Het is nu net het woord "habbekrats" in de vorige zin dat wel eens tot een wederopstanding van het VHS-systeem zou kunnen leiden. Maar dan een geheel vernieuwd VHS-systeem, digitaal met een reusachtige opnamecapaciteit en in werkelijk schitterende High Definition kwaliteit. Dat vernieuwd systeem heet "D-VHS", afkorting van "Digital Video Home System" en het nu al in Japan en Noord-Amerika op de markt.

De highlights van D-VHS
Waar gaat het over? Wij vatten de voornaamste eigenschappen van dit nieuwe medium even voor u samen:
- D-VHS slaat audio- en video-informatie digitaal op een D-VHS cassette op die een capaciteit heeft van niet minder dan 44 GB;
- D-VHS ondersteunt High Definition TV, waarbij een beeld bestaat uit niet minder dan 1.080 horizontale lijnen en dat non-interlaced;
- D-VHS is in staat 3,5 uur van dergelijke High Definition Digital Video op één cassette op te slaan;
- D-VHS ondersteunt Dolby Digital 5.1 en DTS surround-sound en dat met de hoogste resoluties en bitrates ooit vertoond;
- D-VHS werkt met de IEE1394 "FireWire" bus, dé moderne standaard voor het serieel snel transporteren van audio- en videogegevens van het ene naar het andere apparaat;
- D-VHS is volledig compatibel met VHS en SVHS, dergelijke cassettes

LEES OOK:
Hoofdstuk 5/3.8
Hoofdstuk 5/3.16
Hoofdstuk 5/9.3
Hoofdstuk 5/20.1
Hoofdstuk 5/20.2
Hoofdstuk 5/21.1



kunt u zonder problemen in een D-VHS apparaat afspelen;
- vier Amerikaanse filmstudio's hebben op dit moment reeds honderden films uitgebracht volgens het nieuwe speciaal voor D-VHS ontwikkeld D-Theater formaat, al deze films zijn met 1.080 interlaced lijnen opgenomen en voorzien van surround-sound.

Kortom, D-VHS lijkt hét videomedium van de toekomst, hoewel de ontwikkelingen op Blu-ray Disc gebied natuurlijk roet in het eten zouden kunnen strooien.

Een nieuw logo

Uiteraard wordt aan het D-VHS systeem een nieuw logo gekoppeld. Dit is voorgesteld in figuur 5/4.15-1 en wordt op ieder D-VHS compatibel apparaat en op iedere D-VHS compatibele videotape vermeld.

Figuur 5/4.15-1: Het logo van D-VHS.

Aan DVD valt geen cent te verdienen

De gemiddelde videoconsument is uiterst tevreden met zijn DVD-speler en de overvloed aan speelfilms die op dit medium verkrijgbaar is. Immers, een DVD-speler kost tegenwoordig minder dan € 50,00 en de prijs van films op DVD is in een onstuitbare glijvlucht terecht gekomen. Films (niet de bekendste, dat wél) worden nu al voor € 2,99 aangeboden.

Wie niet zo blij zijn met deze ontwikkelingen zijn uiteraard de fabrikanten van DVD-apparatuur en -schijfjes en zeker de copyright rechthebbenden, de grote filmstudio's. Met dergelijke lage prijzen is er weinig te verdienen op deze markt. Bovendien is het voor gespecialiseerde illegale bedrijven een fluitje van een cent om zelfs gecodeerde DVD's te kopiëren. De markt wordt verziekt, de verdiensten gaan nog meer dalen.

Vandaar dat deze fabrikanten en rechthebbenden dromen van een nieuw medium, waarvoor weer dure apparaten op de markt gebracht kunnen worden en dat liefst zo moeilijk mogelijk te kopiëren valt. De aloude magnetische tape is, wat dit laatste betreft, natuurlijk een uitstekend medium. Een tape moet immers meter na meter gekopieerd worden, dat kost veel tijd en het is dus voor de illegale handel een oninteressant medium.

Consumenten lokken met kwaliteit

Wil zo'n nieuw medium kans op commercieel succes hebben, dan moet het systeem natuurlijk een paar voordelen hebben waardoor het zich gunstig onderscheid van DVD. Nu is de gemiddelde videokijker, die met een 80 cm breedbeeld-TV kijkt, ongetwijfeld uiterst tevreden over de beeldkwaliteit van DVD.

Anders is het gesteld met de thuisbioscoop fanaat, die het beste van het beste wil. Die heeft inmiddels ongetwijfeld een levensgroot plasmascherm met hoge resolutie aangeschaft of projecteert zijn video's via een hoge resolutie projector op een scherm met bijna bioscoop afmetingen. Onder deze extreme omstandigheden blijkt dat de kwaliteit van DVD te wensen overlaat.

Bovendien is deze consument, die aan zijn plasmascherm of videoprojector al de nodige duizenden euro's heeft uitgegeven, niet te beroerd om weer eens

D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop

diep in de buidel te tasten voor een systeem dat High Definition Digital Video van bioscoopkwaliteit belooft.

Video: een systeem uit het jaar 1941

Als u uw TV aanzet, kijkt u naar een systeem dat door de Amerikaanse NTSC in 1941 werd gestandaardiseerd en in Europa iets werd aangepast. U kijkt naar een beeld met een onnatuurlijke 4 op 3 verhouding, dat bovendien per seconde slechts 2 x 25 halve beeldjes van ieder ongeveer 270 horizontale lijnen op uw scherm zet. Het uitzenden van één beeld onder de vorm van twee op elkaar volgende halve beelden noemt men interlace. Een hele technische prestatie voor die tijd, maar uiteraard volstrekt verouderd. Up-daten van de specificaties van die 1941 TV-standaard stuitte steeds op compatibiliteitsproblemen. Men vond dat bezitters van oude apparatuur wél uitzendingen volgens nieuwe standaarden moesten kunnen blijven kijken. Vandaar dat het technisch bekeken een heel gedoe was om stereogeluid, teletekst, kleur, breedbeeld en surround-sound aan een TV-uitzending toe te voegen. Een oeroude zwart/wit-ontvanger moet uit het inmiddels zeer complexe videosignaal nog steeds in staat zijn een zwart/wit-beeld met monogeluid af te leiden.
Op een bepaald moment is de compatibiliteitseis echter niet meer reëel en ook niet meer haalbaar. In het 1941 systeem is geen enkele vernieuwing of verbetering meer onder te brengen.

De High Definition revolutie

Vandaar dat men in de negentiger jaren van de vorige eeuw heeft besloten een geheel nieuw systeem te ontwikkelen voor het uitzenden van videobeelden: High Definition TV, afgekort tot HDTV. Helaas moest de wereld bij de ontwikkeling van dit systeem de maar al te bekende tragedie bijwonen: door onenigheid tussen Europa, de Verenigde Staten en Japan kwam er maar geen wereldwijde standaard van de grond. Bovendien bevochten de verschillende fabrikanten elkaar ook nog eens om iedere norm en ieder IC, wat ook voor de nodige vertraging heeft gezorgd.
Hoe dan ook, inmiddels zijn er wél HDTV uitzendingen in Japan en in de Verenigde Staten, zowel via de kabel als via de satelliet. Meestal gaat het over betaalzenders, waarop men zich moet abonneren.
De High Definition standaard stelt de volgende minimale eisen aan het uit te zenden materiaal:

- beeldverhouding 16 op 9 (breedbeeld);
- minimaal 720 tot maximaal 1.080 horizontale lijnen per beeld;
- beeldopbouw interlaced of non- interlaced.

Bij dit laatste systeem, ook wel "progressive" genoemd, worden alle lijnen van één beeld achter elkaar uitgezonden en op uw beeldscherm opgebouwd. In de Amerikaanse litteratuur wordt de afkorting "i" gebruikt als men interlaced bedoeld en de afkorting "p" als men progressive bedoeld. Als u dus ergens leest dat een plasma beeldscherm een maximale resolutie van "1080p" aankan, dan betekent dit dat het apparaat het beeld uit 1.080 lijnen opbouwt, die in één scan op het scherm worden geschreven.

Betere apparatuur noodzakelijk

Voor het optimaal weergeven van HDTV en HD-Video volstaat uw standaard TV niet meer. Niet alleen heeft het apparaat

niet de noodzakelijke elektronica aan boord, maar bovendien in de resolutie van uw scherm te klein. Gelukkig zijn er inmiddels plasma beeldschermen ontwikkeld, die niet alleen groot genoeg zijn om HD op waarde te kunnen schatten, maar ook voldoende beeldpunten (pixels) hebben om de hoge definitie van HD weer te kunnen geven.
Hetzelfde verhaal geldt voor videoprojectoren, waar de nieuwe DLP-technologie dergelijke hoge resoluties zonder meer mogelijk maakt. Wij komen daar later in dit hoofdstuk nog uitgebreid op terug.

HD-apparatuur is niet tevreden met DVD
Goed, u heeft een prachtig 61 inch plasmascherm met een resolutie van 1.365 bij 768 pixels aangeschaft en kijkt via een speciale satellietontvanger naar HD-programma's met optimale kwaliteit. Als u dan op hetzelfde grote scherm een normale DVD-film afspeelt is de teleurstelling groot. Vergeet immers niet dat het videomateriaal op een DVD nog steeds uitgaat van de oude uit 1941 stammende norm en nog steeds één beeld opbouwt uit twee interlaced uitgezonden halve beelden van 270 lijnen! Een absolute afgang in vergelijking van de 1.080 lijnen die u van uw satellietprogramma's bent gewend.

D-VHS wordt het videosysteem voor de HD-verwende kijker
Het is op die momenteel nog kleine, maar kapitaalkrachtige elite van HD-kijkers waar de fabrikanten van de nieuwe D-VHS norm op mikken. HD-resolutie niet alleen via de kabel en de satelliet, maar ook via magnetische tape, uiteraard aangevuld met de modernste audiotechnologie zoals Dolby Digital 5.1 en DTS.

Software ondersteuning via D-Theater
Het op de markt brengen van zo'n nieuw systeem heeft uiteraard alleen kans om door te breken als er voldoende software op de markt verschijnt. Dat zit met D-VHS wel goed. Op dit moment zijn vier vrij grote Amerikaanse filmmaatschappijen, namelijk Artisan, DreamWorks, Twentieth Century Fox en Universal Studios, bezig hun repertoire uit te brengen op D-VHS cassettes. Er zijn inmiddels een paar honderd Amerikaanse titels beschikbaar, die u natuurlijk via Internet rechtstreeks in Amerika kunt bestellen en uiteraard niet zijn ondertiteld.
De D-Theater cassettes zijn uiterlijk nauwelijks van de ouderwetse, u wel bekende VHS-cassettes te onderscheiden, maar gelukkig is er ook voor D-Theater een logo ontwikkeld, zie figuur 5/4.15-2, dat uiteraard op alle D-Theater tapes wordt gedrukt.

D THEATER

Figuur 5/4.15-2: Het logo van de software van het D-VHS systeem.

Belangrijke opmerkingen

Voorlopig voornamelijk NTSC
De meeste D-VHS apparatuur die op dit moment op de markt is, is ontwikkeld voor de Amerikaanse markt en werkt dus volgens het Amerikaanse NTSC-kleurensysteem. Zoals u weet werken alle

Europese kleurenuitzendingen volgens de PAL-norm. U kunt dus zo'n D-VHS recorder niet aansluiten op een standaard Europese TV, tenzij deze beschikt over de mogelijkheid om ook NTSC-materiaal weer te geven. Er is op dit moment slechts één Philips apparaat op de markt dat de Europese PAL norm ondersteunt.

Alleen Amerikaanse films
Dezelfde opmerking geldt natuurlijk ook voor de D-Theater tapes. Ook deze zijn typisch Amerikaans en worden voorlopig zonder ondertitels verkocht.

Zinloos zonder HD-apparatuur
Het heeft geen enkele zin een D-VHS recorder aan te sluiten op een normale TV (al kan het technisch wél). De kwaliteit van het High Definition beeldmateriaal komt niet tot uiting op een standaard lage resolutie beeldbuis.

Volgt Europa?
Wij beschrijven in dit hoofdstuk een belangrijke nieuwe trend, waarbij het nog helemaal niet zeker is of deze ooit in Europa op de markt komt. Philips zou bepaalde Amerikaanse apparatuur in Europese uitvoering op de Europese markt introduceren in de tweede helft van 2005, maar een waterdichte toezegging bestaat er niet.

Tóch compatibel dank zij FireWire
Ondanks de toegepaste NTSC-norm kunt u tóch D-VHS apparatuur in Europa toepassen. Tot de D-VHS norm hoort namelijk de verplichting dat alle fabrikanten hun apparatuur voorzien van een IEE1394 interface. Deze digitale bus, FireWire genoemd, wordt steeds vaker toegepast op allerlei digitale multimedia-apparatuur, zoals videokaarten voor de PC, videocamera's, videomixers en beeldschermen.

D-VHS versus Blu-ray Disc
Bij Europese fabrikanten bestaat nogal wat weerstand tegen het D-VHS systeem omdat deze ervan overtuigd zijn dat de toekomst van High Definition Digital Video niet bij een door het publiek als ouderwets ervaren magnetische band ligt, maar bij de opvolger van de DVD, de Blu-ray Disc. Inderdaad is dit schijfje zonder meer in staat de immense datahoeveelheid van een HD-film op te slaan en met een voldoende snelle dataoverdracht weer naar een HDTV of HD-monitor te sturen. Maar, wanneer, door wie en met welke software-ondersteuning HD-video's op Blu-ray Disc op de markt komen is een kwestie waar niemand op dit moment iets over kan zeggen. Bovendien heerst er op het blauwe laser front de inmiddels bekende belangenstrijd tussen diverse fabrikanten die ieder hun eigen norm willen doordrukken. D-VHS is een uitgekristalliseerde norm en heeft dus een paar jaar voorsprong op de ontwikkelingen op Blu-ray Disc gebied.

De D-VHS technologie

Inleiding
Het High Defenition (HD) D-Theater systeem is een in 2002 door JVC geïntroduceerd systeem op basis van VHS. Bij de systeemontwikkeling werd beroep gedaan op technologie die door Philips, Hitachi en Matsushita Electric Industrial ter beschikking werd gesteld. Dit heeft, na enkele prototypes, geresulteerd in de introductie van de eerste D-VHS recorder. In feite gaat het om een digitale ver-

sie van het vertrouwde analoge systeem. De kwaliteit van beeld en geluid is aanmerkelijk beter dan deze van gewone VHS-opname en -weergave. Met betrekking tot beeld is er bijvoorbeeld een verbetering van het aantal beeldlijnen. Dit aantal is verhoogd van 480 interlaced beeldlijnen voor VHS tot maximaal 1.080 non-interlaced beeldlijnen voor D-VHS. Naast betere beeldkwaliteit gaat er ook nog eens meer speelduur op een D-VHS. Banden met een opnameduur van 3,5 uur zullen geen uitzondering zijn. Op Long Play zal de opnametijd zelfs drie keer zo lang zijn: 21 uur opnemen en afspelen op één band waarbij de kwaliteit ook dan nog beter is dan die van de huidige VHS! Verder is D-VHS volledig compatible met VHS en SVHS. Opnames die gemaakt zijn met VHS of SVHS kunt u dus normaal weergegeven met de D-VHS recorder. Verder is het mogelijk om zonder verlies en volledig digitaal DV-opnames (van bijvoorbeeld een DV-camcorder) over te zetten op D-VHS.

Op de nieuwe D-VHS cassettes past ongeveer 44 GB aan gegevens. Dat is tien keer meer informatie dan op een enkellaags DVD past!

Het systeem is dus een ideaal medium voor het archiveren van kostbare videoopnames. Dank zij de digitale registratie op de magnetische tape hoeft u niet bang te zijn voor toename van de ruis op oude banden. Een bekend en gevreesd verschijnsel bij VHS banden! Daar kan immers bij digitale registratie absoluut geen sprake van zijn.

Ook wat betreft datadoorvoer is D-VHS superieur. De gemiddelde datadoorvoer van DVD's is 7 tot 8 Mbit/s, bij D-VHS is men er in geslaagd 28 Mbit/s van de tape te lezen of naar de tape te schrijven.

Systeemondersteuning

Het D-VHS systeem wordt, althans op verduldig papier, ondersteund door:

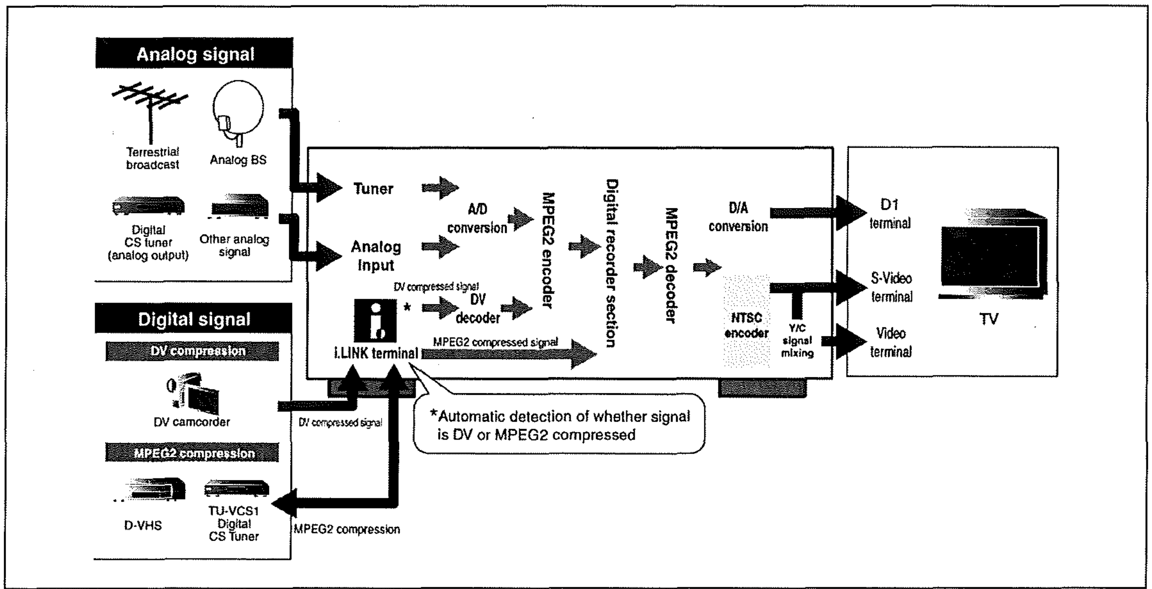
- Daewoo Electronics;
- Funai Electric;
- Grundig;
- Hitachi;
- Hughes;
- JVC;
- LG Electronics;
- Marantz;
- Matsushita Electric Industrial;
- Mitsubishi Electric Corporation;
- Panasonic;
- Philips Electronics;
- Samsung Electronic;
- Sanyo Electric;
- Sharp Corporation;
- Sony Corporation;
- Thomson Consumer Electronics;
- Toshiba Corporation.

Welke fabrikanten écht van plan zijn apparatuur op de markt te gaan brengen is nog duister. Op dit moment heeft JVC een viertal apparaten op de markt gezet in de USA en Japan. Minstens één van deze apparaten wordt ook aangetroffen met een bordje "Mitsubishi" er op geplakt. Philips zou van plan zijn twee van de JVC apparaten te "vereuropeaniseren" en in de tweede helft van 2005 in Europa te introduceren. Daarnaast treft u op Internet gegevens aan over de VR20D, een geheel eigen ontwikkeling van Philips die echter nog nergens te koop is. Panasonic heeft één model (PV-HD1000) geïntroduceerd, Hughes heeft met de HDR-205 één model op de markt gezet en Marantz is gevolgd met de MV8300/U1B.

Wat betreft de speciale D-Theater cassettes hebben de onderstaande fabrikanten zich bereid verklaard te gaan fabriceren:

- BASF Corporation;

D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop



Figuur 5/4.15-3: Het blokschema van een D-VHS recorder.

- Fuji Photo Film;
- Hitachi Maxell;
- Konica Corporation;
- Sumitomo 3M.

Op D-Theater gebied zijn er nu vier grote Amerikaanse filmdistributeurs die in snel tempo hun filmaanbod aanbieden:

- Artisan;
- DreamWorks;
- Twentieth Century Fox;
- Universal Studios.

Twee andere grote aanbieders van films, Sony en AOL Time Warner, zijn absoluut niet van plan hun materiaal op D-Theater cassettes te gaan aanbieden. Zij zweren bij de toekomstige ontwikkelingen op DVD en Blu-ray Disc technologie.

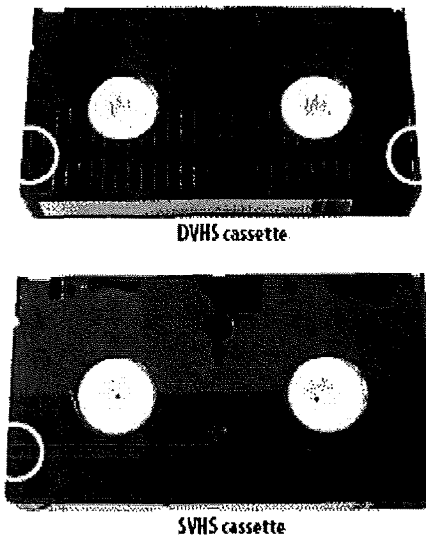
Blokschema van een D-VHS recorder

In figuur 5/4.15-3 is het blokschema van een D-VHS apparaat voorgesteld. Aan de ingang herkent u de normale kabeltuner met analoge ingang. Daarnaast is ook een analoge ingang aanwezig voor het ontvangen van signalen van analoge videobronnen, zoals een tuner of een oude VHS-recorder. Via de i.Link ingang kunt u digitale videosignalen rechtstreeks op het apparaat aansluiten. Dan kan zowel het uitgangssignaal van een camcorder zijn, het digitale signaal van een andere D-VHS recorder of het signaal van een digitale tuner. Deze digitale ingang kan rechtstreeks signalen verwerken die door middel van MPEG2 zijn voorzien van compressie. De analoge ingangssignalen gaan vervolgens naar de analoog naar digitaal omzetter en worden via de ingebouwde MPEG2-encoder omgezet in MPEG2-signalen. Nadien volgt uiteraard het opnamedeel, waardoor de digitale signalen op de tape worden geschreven.

Bij het weergeven van een D-Theater tape gaan de digitale signalen van de band eerst naar de MPEG2-decoder en via de digitaal naar analoog omzetter naar de analoge uitgangen van het apparaat.

4.15 D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop

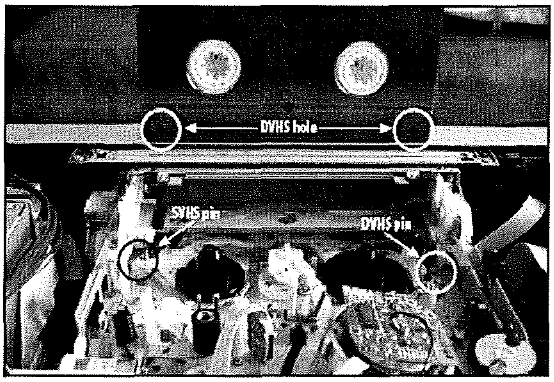
Via een ingebouwde NTSC-encoder worden de analoge signalen gemengd tot een composite video signaal volgens Amerikaanse norm. Het zal duidelijk zijn dat het apparaat geschikt kan worden gemaakt voor de Europese markt door de NTSC-encoder te vervangen door een PAL-encoder. Dat is dus wat Philips van plan is.
Wat niet expliciet in dit blokschema is opgenomen is dat een D-VHS recorder per definitie is uitgerust met een optische uitgang waarop Dolby Digital 5.1 en (soms) DTS gecodeerde audiosignalen staan. Deze kunt u via een standaard optische kabel verbinden met de dito ingang van uw digitale surround-sound installatie.



Figuur 5/4.15-4: Het minimale verschil tussen een VHS en een D-VHS cassette: de ene heeft één, de andere twee index-gaatjes.

De D-VHS cassettes

Uiteraard is een D-VHS recorder volledig compatibel met de analoge VHS-standaard. Dat betekent dat u oude VHS en SVHS cassettes zonder problemen op een D-VHS apparaat kunt afspelen. Op zo'n analoge cassette kunt u echter niet digitaal opnemen.
De nieuw ontwikkelde D-VHS cassettes zijn uiterlijk volledig identiek aan de analoge VHS banden. Alleen als u goed kijkt ziet u een minimaal verschil, toegelicht aan de hand van figuur 5/4.15-4. Als u een VHS cassette aan de onderzijde bekijkt ziet u links een klein indexgaatje. De D-VHS cassettes hebben zowel links als rechts van deze gaatjes.
In het afspeelmechanisme van een D-VHS recorder zijn twee pennetjes aangebracht, zie figuur 5/4.15-5. die in deze index-gaatjes passen. Aan de hand van dit eenvoudige systeem kan de D-VHS recorder zélf automatisch detecteren wat voor soort band u in het apparaat heeft ingevoerd.



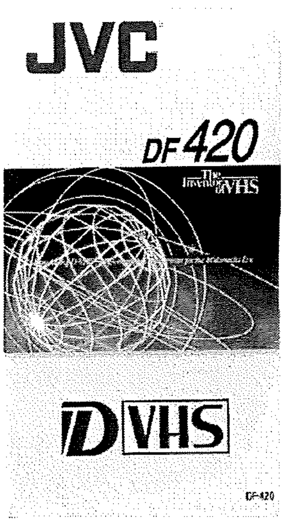
Figuur 5/4.15-5: Twee pennetjes in de mechanica van de D-VHS recorder detecteren het soort cassette dat u heeft ingevoerd.

Op dit moment zijn twee soorten tapes beschikbaar:
- DF300 kan 31,7 GB gegevens bevatten en heeft in de High Definition modus een speelduur van maximaal 2,5 uur;

D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop

- DF420, zie figuur 5/4.15-6, kan 44,4 GB bevatten en heeft in dezelfde modus een speelduur van ongeveer 3,5 uur.

Er zijn verschillende Internetwinkels in Nederland en België die D-VHD cassettes verkopen. De prijs van een DF300 ligt rond € 20,00.

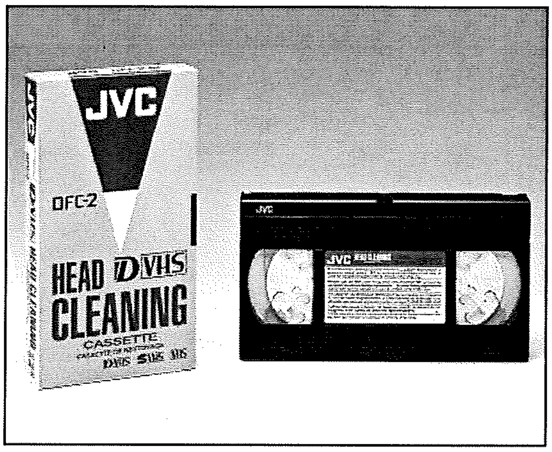


Figuur 5/4.15-6: De nieuwe D-VHS cassette heeft een speelduur van niet minder dan 3,5 uur in HD kwaliteit.

De speciale reinigingscassette DFC-2

Bij analoge VHS wordt het weliswaar aanbevolen, maar weinig mensen zullen het doen: regelmatig de koppentrommel en de koppen reinigen.

Bij D-VHS echter, is dat een absolute voorwaarde voor betrouwbare werking op lange termijn. JVC heeft een speciale reinigingscassette op de markt gebracht, zie figuur 5/4.15-7, die u regelmatig moet invoeren en laten spoelen om alle vervuiling van de koppen en de trommel te verwijderen.



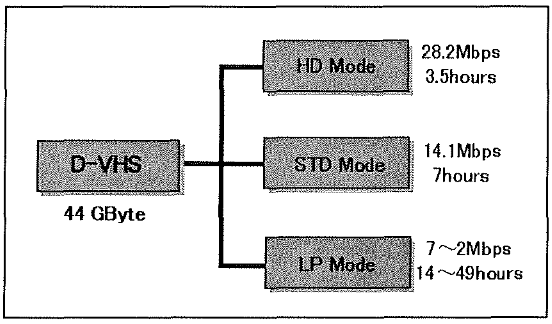
Figuur 5/4.15-7: De speciale reinigingscassette DFC-2.

D-VHS recording modes

De D-VHS norm schrijft drie opname modi voor die overzichtelijk zijn samengevat in figuur 5/4.15-8:

- HD Mode
  Dit is natuurlijk de High Definition modus. In deze modus werkt het systeem met een datarate van maximaal 28,2 Mbit/s en u kunt, zoals reeds geschreven, 2,5 of 3,5 uur High Definition Digital Video op één cassette opnemen. De hoge datarate wordt verkregen door te schrijven en te lezen met twee kopjes. Voor iedere omwenteling worden er dus twee track's op de band geregistreerd of uitgelezen.
- STD Mode
  In deze STandarD modus schrijft het systeem maximaal 14,1 Mbit/s naar de tape. Deze modus is compatibel met de normen die worden toegepast bij digitale televisie via de satelliet. Volgens de ontwerpers van het systeem is de kwaliteit te vergelijken met DVD kwaliteit. Maar u kunt wél 5 of 7 uur op één cassette opnemen! Het zal duidelijk zijn dat het D-VHS systeem op dit gebied de DVD vér achter zich laat.

4.15 D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop



Figuur 5/4.15-8: De drie recording modes van het D-VHS systeem.

- LP of LS Mode
  Deze termen worden door elkaar gebruikt, zelfs in de documentatie van JVC, de ontwerper van het systeem. LP staat voor "Long Play"en LS voor "Low Speed". In deze modus staan vier datarates ter beschikking:
  - LS2:
    In deze submodus wordt gewerkt met 7,0 Mbit/s, wat een maximale speelduur van ongeveer 14 uur oplevert.
  - LS3:
    In deze submodus wordt gewerkt met 4,7 Mbit/s en een speelduur van ongeveer 21 uur. Volgens de ontwerpers van het systeem levert deze modus een beeldkwaliteit op die vergelijkbaar is met deze van een SVHS cassette.
  - LS5:
    De datarate bedraagt 2,8 Mbit/s, hetgeen een maximale speelduur van ongeveer 35 uur oplevert. De kwaliteit is vergelijkbaar met de analoge VHS cassette.
  - LS7:
    Met een datarate van 2,0 Mbit/s en een speelduur van ongeveer 49 uur is deze submodus bedoeld voor het opslaan van gegevens van bewakingscamera's. De kwaliteit van het systeem is echter veel en veel beter dan deze van de huidige analoog werkende opslagsystemen.

Samenvatting
In de tabel van figuur 5/4.15-9 zijn de waarden van de voornaamste parameters voor de verschillende modi samengevat. Let op dat de input data rate iets anders is dan de recording rate. De eerste grootheid geeft alleen de hoeveelheid "echte" gegevens weer die worden verwerkt. De tweede grootheid geeft aan hoeveel gegevens er op de band worden geschreven. Dat deze tweede grootheid veel hogere waarden heeft, heeft alles te maken met de noodzaak allerlei foutcorrectiecodes en besturingsbits op de band op te slaan. Uit de waarden van de recording rate kunt u duidelijk afleiden dat er in feite maar met één recording rate per kop wordt gewerkt: 19,14 Mbit/s. De verdubbeling bij de HD Mode komt tot stand doordat dán met twee koppen wordt geschreven.

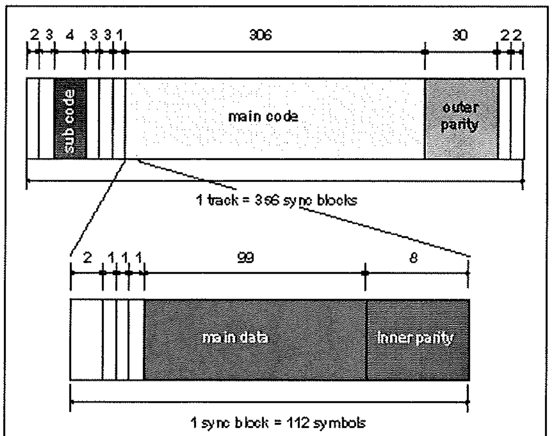
Het recording systeem
Het opname- en weergavedeel van een D-VHS recorders lijkt erg op dat van een analoge VHS recorder. Dat moet ook, want het systeem moet in staat zijn analoge VHS banden te verwerken. De koppen zijn opgenomen op een draaiende trommel, waarlangs de band wordt geleid. De koppentrommel, met dezelfde diameter als gebruikt in een VHS recorder (62 mm), draait in de D-VHS mode met de normale omwentelingssnelheid van 30 Hz. De digitale kopjes hebben een azimuth van ±30°, hetzelfde als de HiFi kopjes in VHS. De bandsnelheid is 16,67 mm/sec en de track pitch is 29 µm in HD Mode en 49 µm bij normaal VHS in LP Mode.

D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop

	HD Mode:	STD Mode:	LS2 Mode:	LS3 Mode:	LS5 Mode:	LS7 Mode:	
Input data rate	28,2	14,1	7	4,7	2,8	2	Mb/sec
Tape speed	33,35	16,67	8,33	5,55	3,33	2,38	mm/sec
Recording time	3,5	7	14	21	35	49	uur (DF-420)
Recording rate	38,28	19,14					Mb/sec

Figuur 5/4.15-9: Samenvatting van de specificaties van de verschillende recorder modi.

Een D-VHS recorder heeft acht koppen: vier voor het VHS video (SP en EP), twee voor het FM gemoduleerde geluid en twee speciale voor D-VHS digitale opname en weergave.
Het sporenpatroon wordt door middel van de helical scan methode op de band geschreven onder de vorm van schuine track's of sporen. Elk spoor bestaat uit 356 syncblokken waarvan er 336 de main code bevatten. Elk van die 336 syncblokken bevat 112 bytes (symbols) aan data en is voorzien van acht bytes Reed-Solomon Error Correctie Code (Inner Code). De eigenlijke MPEG-2 gecodeerde videodata vindt in de 99 bytes main data een plaatsje. Het totale spoor kent dan weer een Outer ECC van tien syncblokken. De twee syncblokken aan het begin en het eind zijn aanwezig als een soort veiligheidsmarge. De totale recording datarate in de STD mode bedraagt 19,14 Mbit/sec. Met deze beveiliging beschikt men over een zeer lage kans op datafouten, namelijk 10^{-15} zonder correctie en 10^{-20} met correctie. De "code word shuffling" gebeurt over zes track's en de modulatiemethode is de bekende Scrambled Interleaved-NRZI modulatie.
De vier Sub Data Sync blokken worden gebruikt voor de opname van een absolute adres code (een soort tijdcode) en een indexering van de inhoud. In de toekomst kan dit ook gebruikt worden voor het opnemen van een model specifiek nummer ten behoeve van kopieerbeveiliging en Program Specific Information (PSI), zoals dat nu al meegezonden wordt met MPEG-2 gecodeerde televisieprogramma's. Deze data wordt redundant opgenomen zodat bij tape search deze data gelezen kan worden.
In figuur 5/4.15-10 is voorgesteld hoe één track er uit ziet, figuur 5/4.15-11 geeft een overzicht van het sporenpatroon. Duidelijk is te zien dat het CTL (Control Track Longitudinal) spoor nog steeds zijn belangrijke functie vervult voor de goede werking van de servoschakeling.

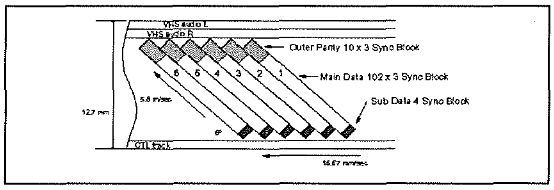


Figuur 5/4.15-10: De structuur van één track van de D-HVS data op de tape.

De FireWire interface

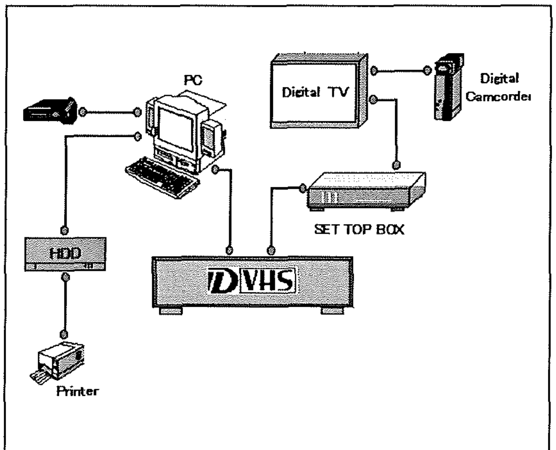
Standaard apparaten uit de consumenten elektronica, zoals DVD-spelers, beeldschermen en surround-sound versterkers, hebben meestal geen FireWire aansluiting.

4.15 D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop



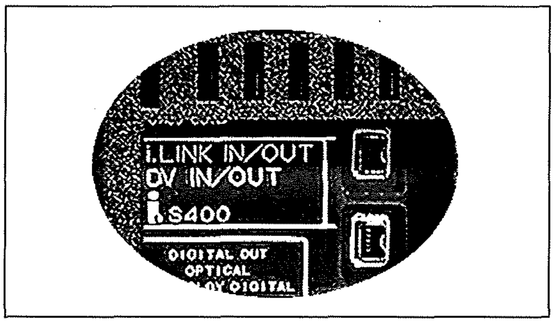
Figuur 5/4.15-11: Het sporenpatroon op de D-VHS tape.

De D-VHS standaard verplicht iedere fabrikant zijn apparatuur met een dergelijke interface uit te rusten. Dat is uiteraard een belangrijke stap in de goede richting: het onderling verbinden van allerlei apparatuur wordt er een stuk eenvoudiger door. In figuur 5/4.15-12 is geschetst wat een FireWire interface inhoudt. Het is in feite een soort doorlussysteem, waarmee u alle apparaten die over een FireWire connector beschikken met elkaar kunt verbinden.



Figuur 5/4.15-12: Het systeem van de FireWire bus.

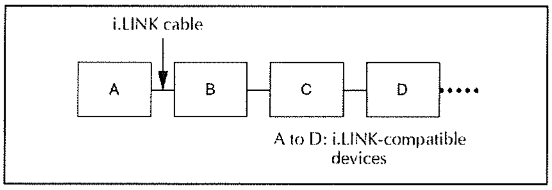
FireWire is een koosnaampje voor een interface die werd ontwikkeld door Apple als een zeer snelle seriële bus voor haar computers. Eerst vele jaren later, om precies te zijn in 1995, werd de interface door de IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) als standaard geaccepteerd en werd er de officiele benaming IEEE1394 aan toegekend. In hetzelfde jaar besloot Sony haar digitale camcorders te voorzien van een FireWire aansluiting, maar dan onder de naam "i.Link" of "i.Link 1394".
FireWire, i.Link en IEEE1394 zijn dus benamingen voor één en hetzelfde systeem en u treft tegenwoordig op iedere moderne PC wel een connector onder een van deze drie namen aan.
Het handige van dit systeem is dat u door een simpel draadje seriële gegevens met een snelheid van minstens 400 Mbit/s kunt versturen van het ene naar het andere apparaat. In figuur 5/4.15-13 zijn de twee FireWire aansluitingen op de achterzijde van een D-VHS recorder voorgesteld.



Figuur 5/4.15-13: De twee i.Link connectoren op de achterzijde van ieder D-VHS apparaat.

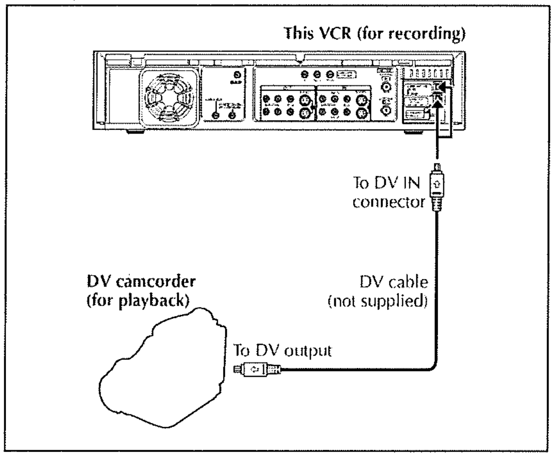
Dank zij deze twee connectoren kunt u, zie figuur 5/4.15-14, een ketting samenstellen, waarbij de signalen van apparaat A via de apparaten B en C naar apparaat D worden doorgekoppeld. Wél moeten, in de meeste gevallen, ook de apparaten B en C zijn ingeschakeld of ten minste in de stand-by stand staan. U kunt dus een digitale camcoder op een TV met FireWire aansluiten, en de bus doorkoppelen naar uw D-VHS recorder.

D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop



Figuur 5/4.15-14: Het doorkoppelen van een seriële digitale datastroom van apparaat A naar apparaat D via FireWire.

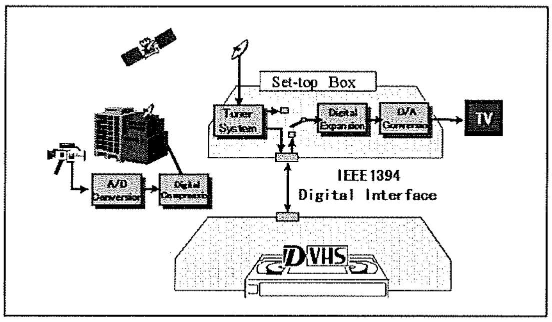
Met een D-VHS recorder kunt u volledig digitaal uw gegevens op de kleine bandjes van uw digitale camcorder archiveren op D-VHS tapes, zie figuur 5/4.15-15. Een en ander wordt nog gemakkelijker, doordat D-VHS een goed indexsysteem heeft (lees verder).



Figuur 5/4.15-15: Het archiveren van video, opgenomen met uw camcorder, op een D-VHS recorder.

Bitstream recording

Het is in feite een logisch gevolg van de IEE1394 interface, maar het is toch wel nuttig om even aandacht te besteden aan de bitstream recording van het D-VHS systeem. Bij bitstream recording, zie figuur 5/4.15-16, worden de digitale gegevens die bijvoorbeeld van een satelliet zijn ontvangen, rechtstreeks zonder enige signaalbewerking op de tape geschreven. Dat betekent dat er geen DAC's, ADC's, compressoren of scramblingschakelingen in de keten te vinden zijn. Als u dus bijvoorbeeld een digitale set-top box op een D-VHS speler aansluit via de IEEE1394 connectoren, dan is het materiaal dat u op de tape opslaat tot het laatste bit identiek aan de signaalstroom die van de satelliet is ontvangen. Eerst bij het afspelen van de data op een scherm worden de noodzakelijke elektronische handelingen uitgevoerd. Bitstream recording, kortom, heeft als groot voordeel dat u geen bitje van het originele materiaal kwijt raakt.



Figuur 5/4.15-16: Het principe van bitstream recording.

Joint Level Interface protocol

Hoewel het niet in de D-VHS standaard verplicht wordt gesteld, beschikken de meeste spelers die op de markt zijn over een JLIP connector. JLIP is een standaard die bij sommige professionele audio- en videokaarten wordt toegepast.

D-VHS en audio

Het zal wel duidelijk zijn dat D-VHS alle moderne surround-sound systemen ondersteunt en wel op een manier die kwalitatief beter is dan DVD. Neem nu bijvoorbeeld Dolby Digital 5.1. Dit systeem kan worden opgenomen en weergege-

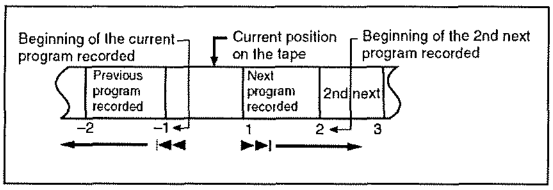
ven met zes kanalen met een resolutie van 20 bit, een samplingrate van 44,1 kHz en een bitrate van 576 kbit/s, het maximaal haalbare van dit systeem.
Na enige copyright strubbelingen met DTS is in de nieuwe uitvoeringen van D-VHS apparatuur DTS audio standaard ingebouwd en wel met de maximale datarate van 1,5 Mbit/s. Er wordt gewerkt met een resolutie van 24 bit en een samplingrate van niet minder dan 96 kHz.
Uiteraard is ook het oeroude tweekanaals PCM geïmplementeerd en wel met een resolutie van 16 bit en een samplingrate van 44,1 kHz.
Zoals reeds geschreven bij de behandeling van het blokschema van een D-VHS recorder heeft het apparaat een optische uitgang, waarmee u de audiogegevens rechtstreeks kunt doorkoppelen naar de optische ingang van uw surround-sound versterker.

Indexering

Het was de ontwerpers van D-VHS duidelijk dat het opslaan van grote hoeveelheden gegevens op een magnetische tape één groot nadeel heeft: het snel terugzoeken van bepaalde gegevens, oftewel indexering. Op dit gebied is een DVD natuurlijk onbetwist in het voordeel. Het leessysteem van een DVD positioneert zich in minder dan één seconde boven de gegevens die u wilt lezen. Zoekt u op een tape naar gegevens die ergens op het laatste deel van de tape zijn opgenomen, dan moet de mechanica in het apparaat de gehele band doorspoelen. Men heeft er heel wat aan gedaan om dit nadeel van D-VHS zo draaglijk mogelijk te maken.
Op de eerste plaats is het mechanisch systeem uitgerust met twee speciale motoren, die de band heel snel in de ene en in de andere richting kunnen doorspoelen. De besturingssoftware zorgt ervoor dat het afremmen en weer versnellen van de band zonder mechanische spanningen op de band wordt uitgevoerd. De snelheid van het heen en weer spoelen is afhankelijk van de recording mode waarin het apparaat staat:

- HS Mode: 6 x;
- STD Mode: 12 x;
- LS3 Mode: 36 x;
- LS5 Mode: 60 x.

Met deze getallen wordt aangegeven hoe veel keer sneller de band spoelt dan in de normale play mode gebruikelijk is.
Op de tweede plaats heeft men een ingenieus indexeringssysteem in het systeem opgenomen, zie figuur 5/4.15-17.



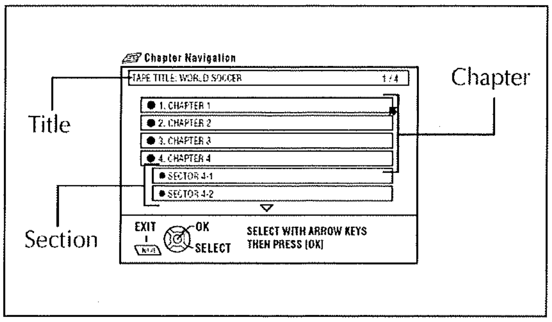
Figuur 5/4.15-17: Via de indexgegevens die op de tape worden geschreven weet het systeem exact de absolute bandpositie van iedere opname.

Iedere opname die u op een D-VHS tape maakt, wordt voorzien van een soort lead-in en lead-out, waarop alle gegevens van dit programma worden opgenomen. Zo worden de absolute bandposities van het begin en het einde van de opname in deze gegevens geschreven. Bovendien stelt de software een soort inhoudstabel samen, te vergelijken met de FAT (File Allocation Table) van een harde schijf. In die inhoudstabel worden niet alleen de namen van de diverse opnames opgenomen, maar ook de absolute numerieke posities van het begin en einde van de opname.

D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop

Video Navigation

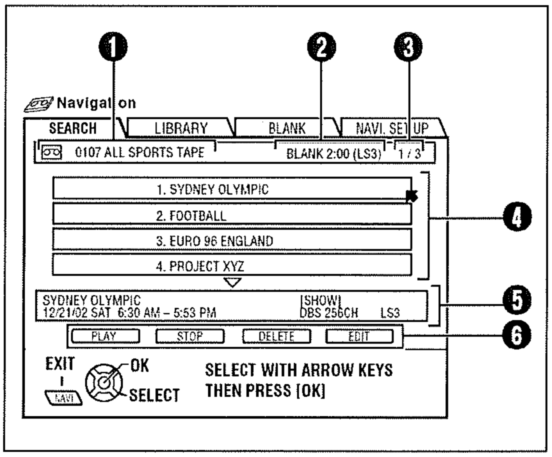
Iedere D-VHS speler is uitgerust met een stukje software dat "Video Navigation" wordt genoemd. Als u een D-Theater band in het apparaat invoert kunt u met één druk op een knop van de afstandsbediening de volledige inhoud van de tape op monitor of TV zichtbaar maken, zie figuur 5/4.15-18. Via dit "Chapter Navigation" venster kunt u een van de hoofdstukken of subhoofdstukken die u wilt bekijken aanklikken. Na een druk op de "OK"-knop van uw afstandsbediening zal de software de tape zo snel mogelijk naar het beginpunt van de gewenste opname spoelen. Het is zonder meer duidelijk dat dit veel trager gaat dan bij DVD, maar in de praktijk valt er goed mee te werken.



Figuur 5/4.15-18: Via dit "Chapter Navigation" venster kunt u de band snel laten spoelen naar een gewenst hoofdstuk of zelfs scène binnen een hoofdstuk.

Indexeren bij eigen opnames

Ook als u eigen opnames maakt op een lege D-VHS tape kunt u via het uitgebreide indexeringssysteem de inhoud van de band opslaan en bepaalde opnames heel snel opzoeken. Dat gaat aan de hand van het venster van figuur 5/4.15-19. U kunt aan de cassette een eigen naam geven (1). Deze kunt u invoeren met de toetsen van uw afstandsbediening. Bovendien kunt u ook iedere afzonderlijke opname benoemen (4). In het venstertje (5) verschijnen de gegevens van de geselecteerde opname. U ziet de titel, de datum en tijd van de opname, de mode waarin de opname werd gemaakt en de categorie van de opname. In (2) wordt aangegeven hoeveel vrije ruimte er nog op de tape is.

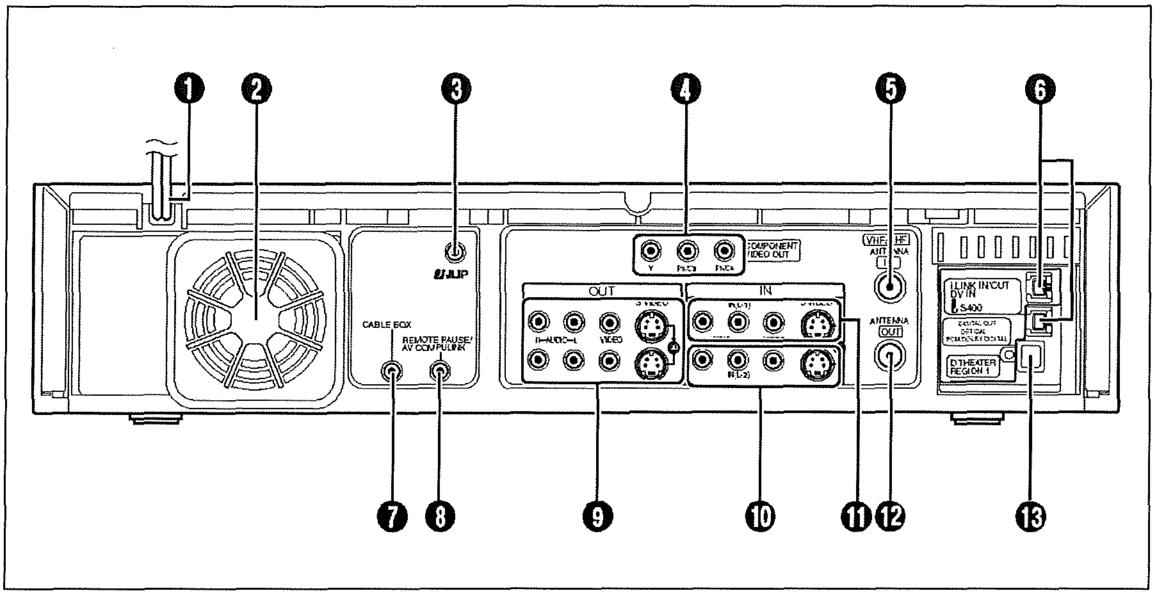


Figuur 5/4.15-19: Via dit venster ziet u onmiddellijk welke opnames u op een bepaalde cassette heeft gemaakt.

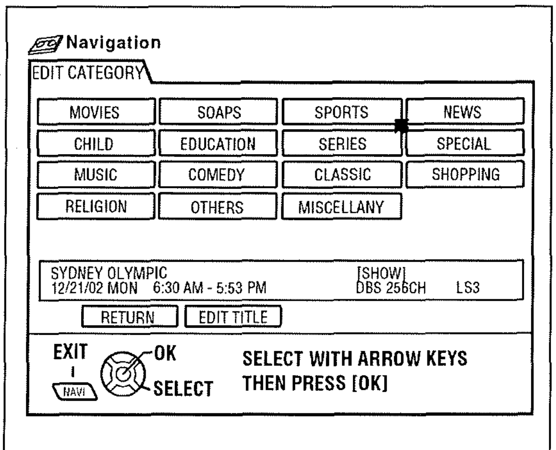
Program Category

De optie om een opname onder te brengen in een categorie is een zeer krachtig hulpmiddel om een kleine opname op een overvolle band terug te zoeken. Via het scherm van figuur 5/4.15-20 kunt u aan iedere opname een categorienaam toekennen. Er zijn 15 categorieën beschikbaar, van film over religie tot diversen. Met een knopdruk kent u aan uw opname een bepaalde categorie toe. Het zal duidelijk zijn dat u nadien uw cassette kunt doorzoeken naar alle opnames die u in dezelfde categorie heeft ondergebracht.

4.15 D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop



Figuur 5/4.15-21: Een overzicht van alle in- en uitgangen die een standaard D-VHS speler te bieden heeft.



Figuur 5/4.15-20: Het toekennen van een categorie aan een van uw opnames.

TBC, Time Base Correction

Een bekend probleem van analoge videoweergave vanaf een magnetische band is "jitter". In de meeste gevallen uit jitter zich in beeldonstabiliteit en in het ergste geval in verticale strepen die doorheen het beeld lopen. Jitter ontstaat door instabiliteiten bij het uitlezen van de tijdbasissignalen van de band. Deze instabiliteit is weer een gevolg van niet constante bandsnelheid of van plaatselijke rek of krimp van de band. Daardoor worden de tijdbasissignalen, die de beeld- en lijnopbouw op het scherm sturen, niet met een constante periode uitgelezen met als gevolg soms grote beeldinstabiliteit.

De elektronica in een D-VHS recorder is uitgerust met een systeem dat "TBC" heet, letterwoord voor "Time Base Correction". Dit systeem zorgt ervoor dat jitter op de tijdbasissignalen zo goed als volledig wordt geëlimineerd. Het Amerikaanse tijdschrift "Home Cinema" heeft een D-VHS recorder op de pijnbank gelegd en onder meer de jitter gemeten. In de HD Mode werd een jitter gemeten van slechts 2 ns, een normale analoge VHS speler had een jitter van 473 ns.

De conclusie is dat het D-VHS systeem jittervrij is, wat een belangrijke factor is in de kwaliteit van het beeld.

D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop

BASIC TECHNICAL SPECIFICATIONS OF D-VHS STANDARD (STD) MODE		
Tape	Newly established grade based on S-VHS tape	
Cassette	D-VHS cassette	
Mechanism	Based on conventional VHS mechanism	
Recording Time/Capacity	Standard: 5 hours (31,7 GByte)	DF-300 cassette
	Max: 7 hours (44,4 GByte)	DF-420 cassette
Track Composition	Tape speed	16,67 mm/sec
	Head azimuth	+/- 30 deg
	Track pitch	29 µm
	Drum rotation	1800 rpm (30 Hz)
	Tracking system	CTL track system
	Head drum diameter	62 mm
Recording Specification	Main data input rate	14,1 Mb/s
	Sub data input rate	0,146 Mb/s
	Recording rate	19,14 Mb/s
	Track structure	1 sector
	Length of sync block	112 bytes
	Inner ECC	RS code
	Outer ECC	RS code
	Code word shuffling	6 tracks
	Modulation system	SI-NRZI
Interface	Based on IEEE1394 digital interface	

Figuur 5/4.15-22: Overzicht van de specificaties van D-VHS.

Connectoren
Het zal duidelijk zijn dat een D-VHS speler over een heleboel aansluitingen beschikt. Een aantal daarvan, met name de JLIP, i.Link en optische audio, hebben wij reeds besproken. In figuur 5/4.15-21 ziet u een overzicht van de aansluitingen op de achterzijde van de MV8300/U1B, hét D-VHS paradepaardje van Marantz.

- 3:
  JLIP connector;
- 4:
  High Definition video uitgangen;
- 5:
  antenne ingang;
- 6:
  i.Link connectoren;
- 7/8:
  verbindingen met een kabelontvanger;
- 9:
  analoge audio en video uitgangen;
- 10/11:
  analoge audio en video ingangen;
- 12:
  antenne uitgang;
- 13:
  digitale optische uitgang.

Samenvatting D-VHS specificaties
Tot slot van deze uitvoerige bespreking van het D-VHS systeem geven wij u in de tabel van figuur 5/4.15-22 een overzicht van de belangrijkste specificaties van het

systeem. Het vreemde is dat deze gegevens, overgenomen van de Internetsite van JVC zélf, maximale opnametijden van 5 en 7,5 uur specificeren, terwijl alle andere bronnen toch écht van maximaal 2,5 en 3 uur in HD-kwaliteit spreken.

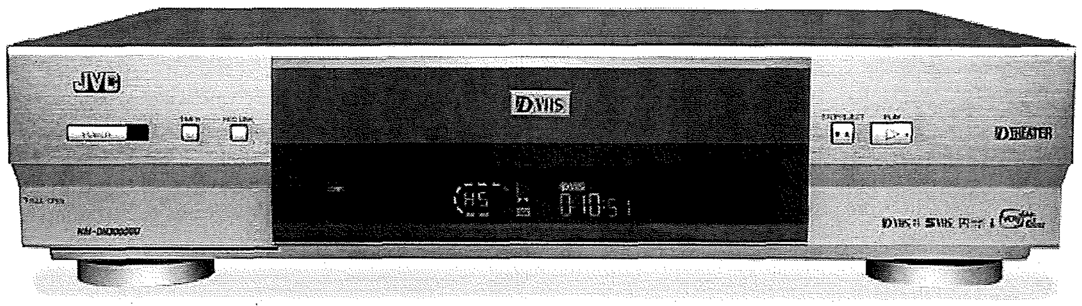
D-VHS apparatuur

Elvic importeert
Eén Nederlandse firma, namelijk Elvic (www.elvic.nl) heeft zich gespecialiseerd in de import van D-VHS apparatuur en D-Theater tapes. Via deze firma kunt u de originele Amerikaanse apparaten kopen samen met een transformator die de 130 V van het Amerikaanse net aanpast aan de 230 V van het Europese net.

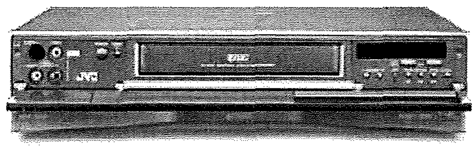
De HM-DH30000 van JVC
Dit was de eerste D-VHS speler die in Amerika op de markt verscheen. Het apparaat, zie figuur 5/4.15-23, is bij Elvic te koop voor € 699,00.
De technische gegevens van dit apparaat zijn:
- voorbereid op digitale set-top box met digital-to-digital connection via i.Link (IEEE 1394);
- HDTV Digital Broadcast bitstream recording en playback ;
- ingebouwde MPEG2 decoder voor directe verbinding met HDTV;
- kan iedere soort video uitzending opnemen;
- recorder modes D-VHS (HS, STD, LS3), SVHS (SP, EP), SVHS ET (SP, EP), HiFi VHS (SP, EP) en VHS (SP, EP);
- volledig HDTV compatibel;
- DigiPure Technology voor High Resolution analoge opname en weergave;
- 5.1 Dolby Digital uitgang;
- tweekanaals lineaire PCM audio uitgang;
- beeldresoluties van 1080i, 720p, 480p en 480i;
- drie set's AV ingangen;
- drie S-Video ingangen;
- twee AV uitgangen;
- twee S-Video uitgangen;
- een Component Video Output (Y, Pb, Pr);
- een optische digitale uitgang;
- twee I.Link terminals (IEEE 1394);
- een DV ingang voor camcorders;
- front ingangen voor AV, S-Video en i.Link;
- Video Navigation, Tape Number, Record Date en Category sorting;
- D-Theater compatibel met het D-VHS Security System;
- Frame Synchronizer voor analog-to-digital dubbing;
- MTS decoder voor SAP programma's;
- Express Programming;
- plug & play voor tuner en klok set-up;
- programma timer met één jaar capaciteit;
- AV Compu Link;
- gewicht 6,0 kg;
- afmetingen 455 mm x 105 mm x 345 mm.

De HM-DH40000 van JVC
Dit is een D-VHS speler van de tweede generatie, wat inhoudt dat deze speler ook DTS audio ondersteunt. Elvic verkoopt dit apparaat voor € 1.399,00.
Het apparaat, zie figuur 5/4.15-24, heeft een klep die alle bedieningsorganen afschermt als de speler niet wordt gebruikt. Een tweede verschil met de voorganger is dat de bedieningssoftware voor de HM-DH40000 volledig werd hernieuwd en bijvoorbeeld alle vensters in kleur op uw monitor zet.

D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop



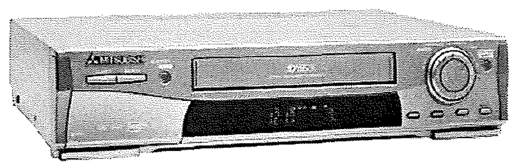
Figuur 5/4.15-23: De HM-DH30000 van JVC.



Figuur 5/4.15-24: De HM-DH40000 van JVC.

De HS-HD2000U van Mitsubishi

Met dit in figuur 5/4.15-25 voorgesteld apparaat doorbreekt Mitsubishi de prijsbarrière! Dit apparaat wordt door diverse grote Amerikaanse ketens aangeboden voor $ 399,00, omgerekend iets van € 319,00.
Wat verklaart het grote prijsverschil tussen dit apparaat en deze van JVC?
Op de eerste plaats zijn de High Definition signalen alleen beschikbaar via een IEEE1394 interface. U moet dus een plasmascherm aanschaffen dat via dezelfde interface werkt en over een HD decoder beschikt. Op de tweede plaats bevat de HM-HD2000U géén MPEG2 encoder en decoder. Ook dit stuk elektronica moet aanwezig zijn in de weergave apparatuur. U kunt dus stellen dat de HM-HD2000U alleen bruikbaar is om door middel van bitstream recording "ruwe" audio en video data op te slaan en dat de verwerking van deze signalen elders, in de overige apparatuur, moet plaatsvinden.
Op de derde plaats weigert Mitsubishi rechten te betalen voor het gebruik van de D-Theater technologie. Speelfilms met het D-Theater logo zijn dus niet af te spelen op dit apparaat!
Een opmerkelijke eigenschap van dit Mitsubishi apparaat is dat het in staat is een D-VHS band in minder dan 40 seconden volledig terug te spoelen.



Figuur 5/4.15-25: De HS-HD2000U van Mitsubishi.

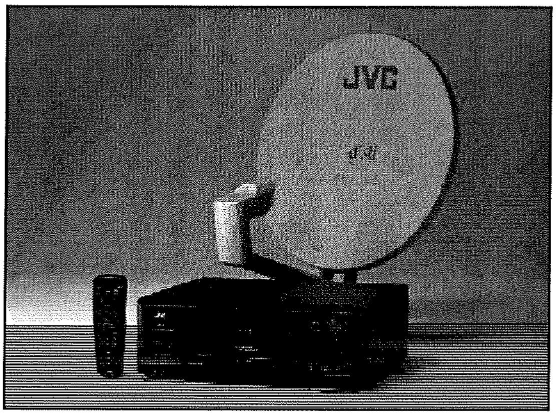
De HS-HD1100U van Mitsubishi

Een nieuwere versie van Mitsubishi, die qua uiterlijk als twee druppels water lijkt op de HS-HD2000U. Het grote verschil is dat in dit apparaat wél alle in feite on-

misbare functies aanwezig zijn, zoals een geïntegreerde MPEG2 encoder en decoder en normale video uitgangen. Tóch kost dit apparaat in Amerika maar $ 300,00, nóg minder dus dan zijn voorganger. Maar helaas, ook dit apparaat ondersteunt geen D-Theater, wat het voor Europees gebruik in feite waardeloos maakt.

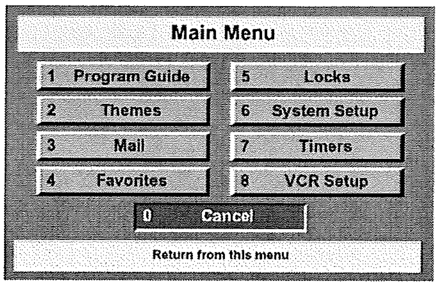
De HM-DSR100 van JVC

Dit apparaat, zie figuur 5/4.15-26, combineert een D-VHS speler met een digitale satellietontvanger. Wat dit laatste aspect betreft is het apparaat helemaal ingericht op het ontvangen van de High Definition uitzendingen van het Amerikaanse DISH Network Broadcasts. Dit netwerk maakt gebruik van de negen satellieten van het EchoStar netwerk, te weten EchoStar I tot en met EchoStar IX. DISH covert een paar honderd programma's, meestal Amerikaanse maar ook Duitse, Franse, Italiaanse en Spaanse. Deze Europese kanalen zenden uiteraard nog niet in High Definition kwaliteit uit.



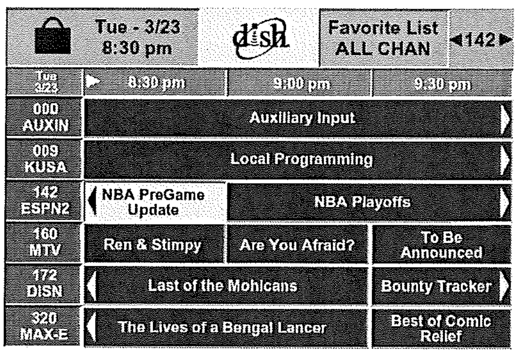
Figuur 5/4.15-26: De HM-DSR100 van JVC combineert een satellietontvanger met een D-VHS recorder.

Wat bij dit apparaat opvalt is de overzichtelijke bijna Windows-achtige manier waarop u het kunt bedienen. Via overzichtelijke schermen, zie figuur 5/4.15-27, kunt u het apparaat snel programmeren of een optie kiezen.



Figuur 5/4.15-27: De HM-DSR100 beschikt over een zeer duidelijke menustructuur.

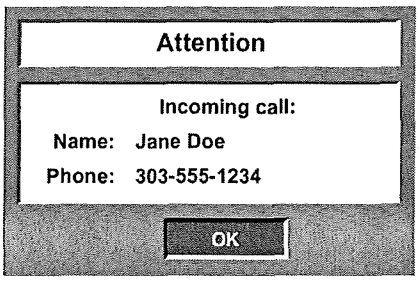
Het DISH netwerk levert een "Program Guide". Ook deze is zeer overzichtelijk in de software geïntegreerd. Via het scherm van figuur 5/4.15-28 krijgt u, uitgezet tegen een tijdsas, een overzicht van alle programma's die door alle kanalen worden uitgezonden.



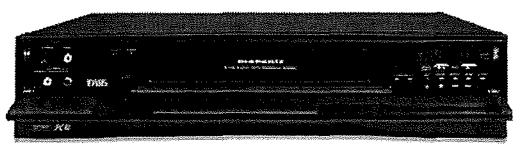
Figuur 5/4.15-28: De "Program Guide" wordt aangeleverd door het DISH netwerk.

D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop

U moet de HM-DSR100 aansluiten op een telefoonlijn. Via deze telefoonverbinding kunt u via de software "Pay per View" programma's bestellen en wordt de afrekening verzorgd.
JVC heeft deze optie aangegrepen om een handigheidje in de software op te nemen. Als u naar een programma kijkt en er komt een telefoontje binnen, verschijnt het schermpje van figuur 5/4.15-29 in beeld. U moet natuurlijk eerst een adresboek in het geheugen laden. Via nummerherkenning ziet het apparaat wie u opbelt. U kunt nu beslissen of u het kijken onderbreekt voor een belangrijk telefoontje of dat u het toestel laat rinkelen.



Figuur 5/4.15-29: Via dit schermpje wordt u gewaarschuwd als er een telefoontje binnenkomt tijdens een spannende film.



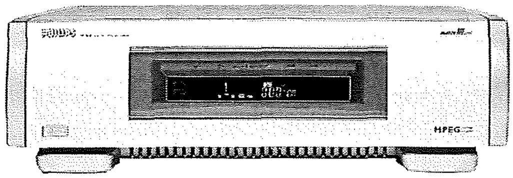
Figuur 5/4.15-30: De JVC kloon MV8300 van Marantz.

De MV8300 van Marantz

Dit apparaat, zie figuur 5/4.15-30, lijkt nogal op de HM-DH40000 van JVC. Het is duidelijk dat beide apparaten van dezelfde lopende band komen. Ook de specificaties zijn in grote lijnen identiek, alleen ondersteunt de Marantz helaas geen DTS audio. In Amerika wordt het apparaat voor ongeveer $ 1.000,00 verkocht.

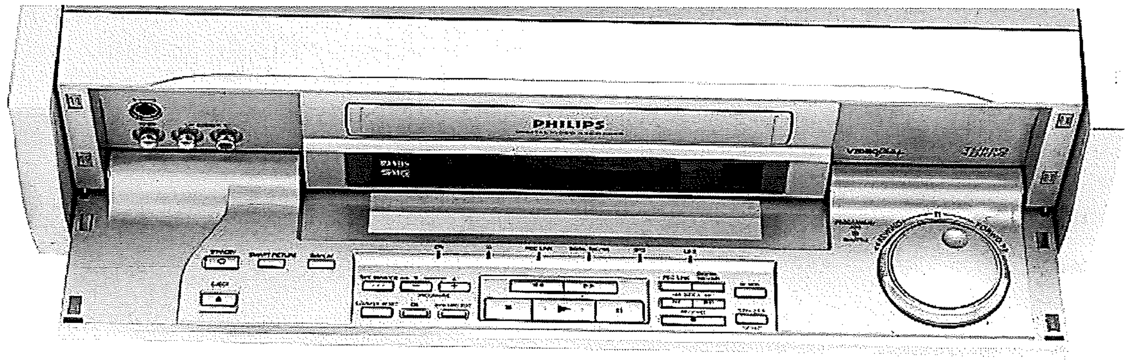
De VR20D van Philips

Philips heeft met de VR20D een fraai apparaat op de markt gezet, zie figuur 5/4.15-31. Alle bedieningsorganen zitten achter het scharnierbare front, zie figuur 5/4.15-32.
Dit apparaat heeft alle functies die ook de JVS's hebben, maar een aantal extra's die wel zo handig zijn voor de Europese markt. Op de eerste plaats twee SCART-connectoren, die u tevergeefs zult zoeken op alle besproken Amerikaanse producten. Natuurlijk ondersteunt deze recorder, naast NTSC, ook het Europese PAL kleurenformaat, zodat u uw oude Europese VHS tapes zonder problemen kunt weergeven. Vreemd is dat het apparaat geen antenne uitgang heeft voor doorkoppeling naar uw TV. Het signaal van de ontvangen zender wordt gedecodeerd naar R, G, B, L en R signalen en op de SCART gezet.
De afstandsbediening is uitgerust met een backlit verlichting, zodat u ook in de duisternis van uw privé bioscoop er goed mee uit de voeten kunt.



Figuur 5/4.15-31: De VR20D van Philips.

4.15 D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop



Figuur 5/4.15-32: Het uitklapbare bedieningspaneel.

D-Theater

Inleiding

Misschien vraagt u zich af wat het verschil is tussen een gewone D-VHS cassette en een cassette die voorzien is van het D-Theater logo van figuur 5/4.15-2. Welnu, op de eerste plaats staat er op een D-Theater cassette natuurlijk een speelfilm met een uitgebreide indexering. Daarnaast is een ingenieus antikopieersysteem ingebouwd, een systeem dat volgens de leveranciers absoluut onkraakbaar is. Het systeem, dat "D-VHS Security System" wordt genoemd, verhindert dat u een kopie van een D-Theater tape maakt op een D-VHS cassette. Tot slot heeft D-Theater, net zoals DVD, regiocodes die het afspelen beperken tot een bepaalde gebied op aarde.

Aanbod

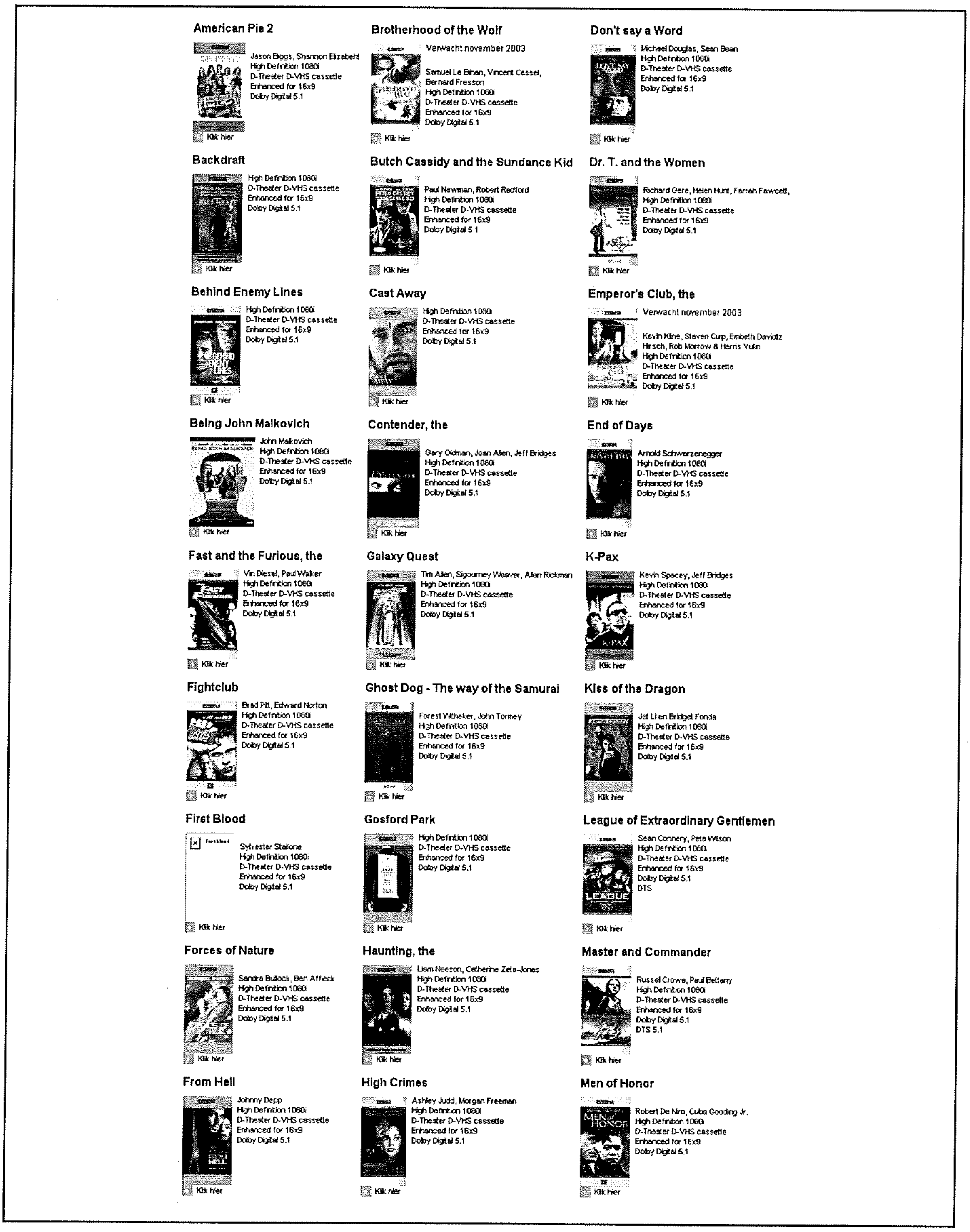
Het D-Theater titelaanbod groeit gestaag (zie www.dvhsmovie.com). De films zijn allemaal in 1080i, 16x9 anamorphic enhanced, Dolby Digital 5.1 uitgebracht. Per december 2003 zijn daar titels met DTS audio aan toegevoegd.

We merken nog maar eens op dat u tevergeefs naar Nederlands ondertitelde speelfilms zult zoeken.
Er zijn twee uitgaven van de welbekende test-, instel- en kalibreersoftware "Video Essentials", getiteld "Digital Video Essentials" op de markt gebracht. Er is een uitgave in 720 beeldlijn resolutie (16:9 anamorphic enhanced) welke progressive is opgenomen. De andere uitgave is 1080i (16:9 anamorphic enhanced) welke 1.080 beeldlijnen bevat en interlaced is opgenomen.
In Nederland heeft het reeds eerder vermelde bedrijf Elvic een groot aantal films in haar assortiment opgenomen. De prijs is wél pittig: u betaalt ongeveer € 60,00 per film, veel meer dan bij de Amerikaanse Internet aanbieders. In figuur 5/4.15-33 ziet u een paar pagina's van deze site tot één plaatje gecombineerd.

Kwaliteit

De kwaliteit van de D-Theater films is overweldigend. Een recensent schreef: "*Het Dolby Digital signaal op deze cassettes heeft meer bandbreedte dan op DVD en klinkt inderdaad voller.*

D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop



Figuur 5/4.15-33: Een deel van het D-Theater aanbod van Elvic.

4.15 D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop

Wij hebben hier als eerste U-571 gekeken en beluisterd en we hebben de film op DVD nooit zo beleefd als nu op D-Theater. De scherpte is overweldigend en het ontbreken van digitale artefacten door te lage MPEG encoding waarden, een bekend probleem bij DVD, maakt de beelden net zo echt als in de bioscoop. De filmkorrel (grain) kun je zelfs in bepaalde shots waarnemen. Heel duidelijk is dit bij het openingsshot van de film (extreme close-up van een oog) en bij het begin van de aftiteling."

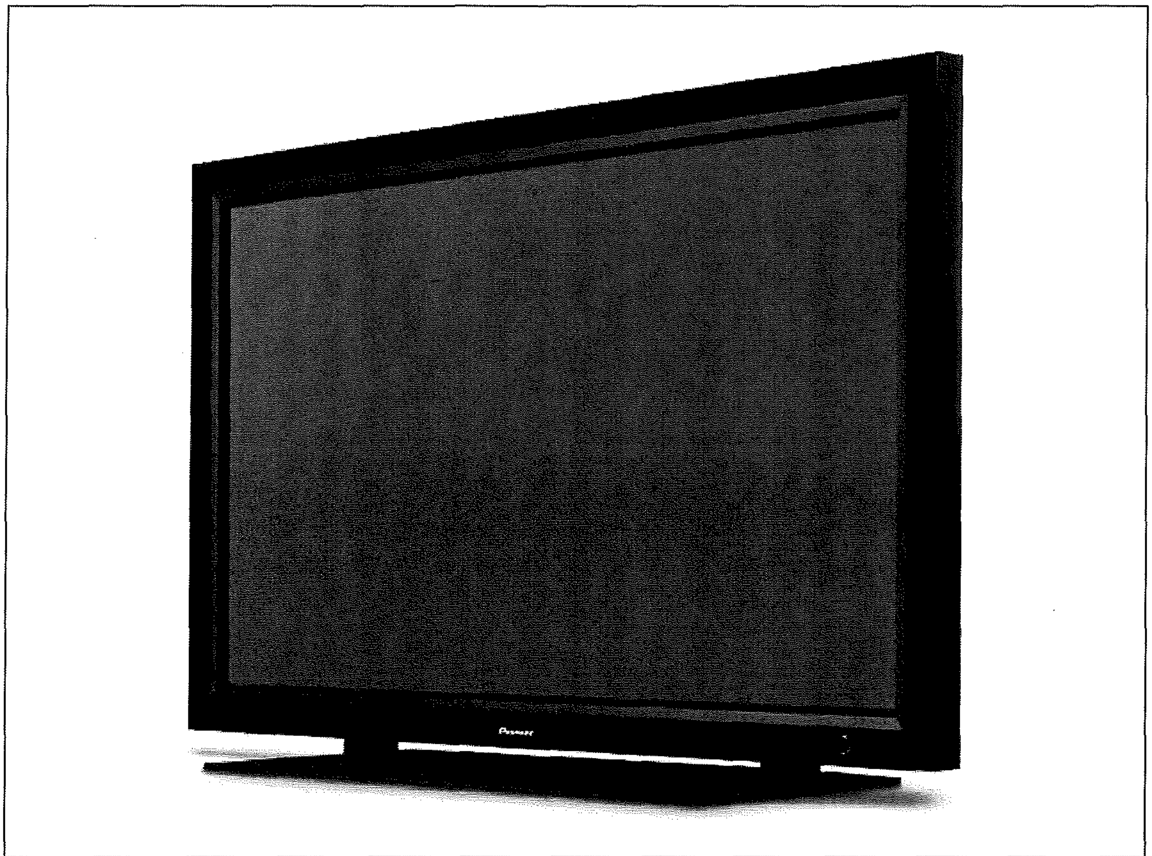
Nadelen
Natuurlijk heeft D-Theater ook een paar nadelen. Wij zijn inmiddels verwend met de vele mogelijkheden van DVD's en moeten, qua gebruiksgemak, een stapje terug doen. Op D-Theater tapes vindt u geen extra's, geen ondertiteling, geen meerdere audiosporen (althans nog niet) en uiteraard moet de band aan het eind weer teruggespoeld worden. Maar, nogmaals, dit heeft niets met de video en audio kwaliteit van de banden te maken.

High Definition weergeven

Inleiding
Het is reeds geschreven in de inleiding, maar we herhalen het hier toch nog maar om alle misverstanden te voorkomen. Het heeft géén zin D-Theater cassettes en een D-VHS speler aan te schaffen als u niet beschikt over weergave apparatuur die in staat is de hoge resolutie van High Definition Digital Video weer te geven. Weergeven van het uitgangssignaal op een normale TV of beeldscherm brengt weinig verbetering. U heeft apparatuur nodig dat in staat is minstens 1080i weer te geven. Beeldschermen (plasma) en videoprojectoren die dat aankunnen bestaan, maar zijn nog peperduur. Tot slot van dit hoofdstuk bespreken wij twee absolute "high end" apparaten, die de kwaliteit van het D-VHS systeem aankunnen.

De PDP-615EX van Pioneer
Dit 61 inch plasmascherm, zie figuur 5/4.15-34, kost weliswaar € 16.000,00, maar voor dit geld krijgt u een bakbeest met een gewicht van 69 kg en een energieverbruik van meer dan 500 W in huis.
De specificaties liegen er niet om:
- technologie: 61 inch plasma monitor zonder tuner;
- beelddiagonaal: 155 cm;
- formaat: 16:9;
- schermresolutie: 1.365 x 768 pixels;
- helderheid: 1000 cd/m^2;
- contrast: 1.000:1;
- kijkhoek: groter dan 160 graden;
- compatibel met VGA, SVGA, XGA, SXGA, UXGA/W, XGA/W, SXGA/W en UXGA;
- drie SCART aansluitingen;
- HDMI aansluiting;
- analoge videocamera aansluiting;
- video signalen: PAL, SECAM, NTSC3.58, NTSC4.43 en PAL60;
- analoge beeldformaten: 480i/p, 1035i, 1080i, 720p;
- digitale beeldformaten: 480i/p, 1080i, 720p, 576i/p;
- audio uitgangen: 2 x 9 W;
- 1 x composite video in (BNC);
- 1 x composite video in (RCA pin);
- 3 x S-video In;
- 1 x HD Component in (RCA pin x3);
- 1 x RGB In (D-sub15);
- 1 x RGB, HD, VD/Y'Pb'Pr' In (BNC x5);
- 1 x HDMI In;

D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop



Figuur 5/4.15-34: De High Definition plasmamonitor PDP-615EX van Pioneer.

- 3 x audio L-R In (RCA pin x2);
- 1 x RS-232C, D-sub9;
- afmetingen: 1.502 mm x 912 mm x 126 mm;
- gewicht: 68 kg;
- verbruik: 540 W.

De QUALIA-004 videoprojector van Sony

Deze videoprojector is dé High Definition projector van Sony. Het apparaat, dat naar verwachting rond het tweede kwartaal van 2005 leverbaar zal zijn voor ongeveer $ 20.000,00, is een 1 op 1 HDTV projector met een compatibiliteit tot 1080p/i en een native resolutie van 1.920 x 1.080 pixels (16:9).

Hart van het apparaat is een nieuw ontwikkeld SXRD paneel. Deze kreet staat voor "Silicon Crystal Reflective Display" en is een verdere ontwikkeling van de bekende DLP panelen. Dit paneel, zie figuur 5/4.15-36, heeft een eigen resolutie van niet minder dan 4.096 x 2.160, vier keer hoger dan de resolutie van High Definition. In de projector worden drie van deze panelen gebruikt voor de basiskleuren rood, groen en blauw. De drie panelen projecteren samen niet minder dan 26.550.000 pixels via een kwalitatief hoogwaardig Carl Zeiss optiek. Speciaal voor deze SXRD projector is er een speciale Xenon lamp ontwikkeld.

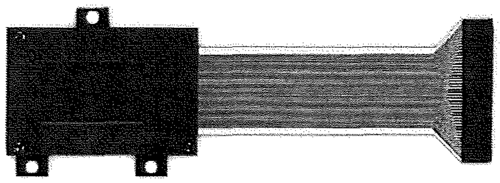
4.15 D-VHS, High Definition Digital Video op uw huisbioscoop



Figuur 5/4.15-35: De "high end" SXRD High Definition projector van Sony.

Door het gebruik van de Xenon technologie kan een zeer nauwkeurige en natuurlijke kleurechtheid worden geprojecteerd.
De specificaties van de QUALIA-004 in het kort samengevat:

- resolutie 1.920 x 1.080 SXRD paneel (2.073.600 pixels);
- Carl Zeiss lens in drie smaken: wide, middle of telezoom;
- Xenon Lamp van 700 W;
- HDMI ingang;
- DVI-D ingang;
- Component Video ingang;
- RGB-HV ingang;
- S-Video ingang;
- Category 5e Ethernet ingang (RJ-45);
- USB Type B ingang.



Figuur 5/4.15-36: Een van de drie SXRD panelen die voor de hoge resolutie zorgen.

5/4.16

Het GUIDE Plus+ programmeersysteem van GemStar

Inleiding

Een alternatief voor de papieren programmagids

Het steeds groter wordend aanbod van TV-zenders maakt het programmeren van uw videorecorder er niet gemakkelijker op. De meeste kranten en programmabladen geven, bij gebrek aan pagina's, niet eens meer een uitgebreid programma-overzicht van alle zenders. Zelfs de bekende ShowView codes, waarmee u uw videorecorder kunt programmeren, worden niet bij alle zenders vermeld.

GUIDE plus+® GEMSTAR

Figuur 5/4.16-1: Het GUIDEPlus+ logo, dat u op steeds meer videorecorders aantreft.

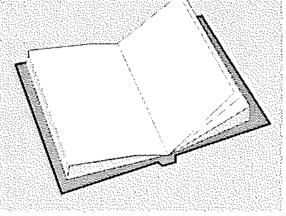
Deze situatie heeft het Engelse bedrijf GemStar op de idee gebracht een elektronische versie van de papieren programmagids te ontwikkelen. Deze EPG, letterwoord van "Electronic Programme Guide" wordt aangeboden onder de naam "GUIDE Plus+" en er komen steeds meer VHS-, DVD- en HDD-recorders op de markt die het systeem ondersteunen. Of een apparaat "GUIDE Plus+" kan ontvangen ziet u aan het logo, voorgesteld in figuur 5/4.16-1. Dit logo staat op de frontplaat van compatibele apparatuur.

Compatibiliteitslijst

Op dit moment worden de onderstaande apparaten uitgeleverd met een aangepaste afstandsbediening en aangepaste bedrijfssoftware, zodat zij het GUIDE Plus+ systeem ondersteunen:

- JVC:
  DR-ED400, vanaf november 2005;
  DR-MH300, vanaf november 2005;
  DR-MX10, vanaf november 2005;

LEES OOK:
Hoofdstuk 5/4.13



4.16 Het GUIDE Plus+ programmeersysteem van GemStar

- Philips:
  VDR7250H, vanaf mei 2006;
  DVDR9000H, vanaf december 2005;
  DVDR7300H, vanaf november 2005;
  DVDR5350H, vanaf oktober 2005;
  DVDR725H, vanaf september 2004;
  HDRW720, vanaf juli 2004;
  DVDR80 september, vanaf 2003;
- Pioneer:
  CS-606 H, vanaf juni 2006;
  RCS-505 HX, vanaf juni 2006;
  RCS-505 H, vanaf juni 2006;
  DVR-640 H, vanaf april 2006;
  DVR-540 HX, vanaf april 2006;
  DVR-440 HX, vanaf april 2006;
  DVR-RT602H, vanaf april 2006;
  RCS-404 H, vanaf april 2006;
  DVR-540 H, vanaf maart 2006;
  DVR-440 H, vanaf maart 2006;
  DVR-RT 601H-S, vanaf september 2005;
  DVR-930H, vanaf augustus 2005;
  RCS-77H, vanaf mei 2005;
  DVR-630H, vanaf april 2005;
  DVR-530H, vanaf april 2005;
  DVR-920H, vanaf december 2004;
- Sharp:
  V-HR 400, vanaf mei 2005;
  DV-HR 450, vanaf mei 2005;
  DV-HR 480, vanaf mei 2005;
- Sony:
  AR-X1R, vanaf mei 200;
  RDR-HX925, vanaf februari 2006;
  RDR-HX727, vanaf februari 2006;
  RDR-HX725, vanaf februari 2006;
  RDR-HX525, vanaf februari 2006;
  RDR-HX717, vanaf oktober 2005;
  RDR-HX919, vanaf oktober 2005;
- Panasonic:
  DMR-EH65, vanaf maart 2006;
  DMR-EH56, vanaf maart 2006;
  DMR-EH55, vanaf maart 2006;
  DMR-EH80, vanaf augustus 2005;
  DMR-EH60, vanaf augustus 2005;
  DMR-EH52, vanaf maart 2005;
  DMR-EH50, vanaf maart 2005.

Zenders in Nederland beschikbaar
Het GUIDE Plus+ systeem is in volle ontwikkeling en er worden steeds meer zenders aan de programmagids toegevoegd. Op dit moment ondersteunt de Nederlandse versie van deze EPG de onderstaande zenders. De cijfers tussen haakjes geven het aantal dagen aan dat de programmagegevens in de gids worden opgenomen. U krijgt dus van de populairste zenders een week programmagegevens op uw scherm!

- NOS 1 (7);
- NOS 2 (7);
- NOS 3 (7);
- RTL 4 (7);
- RTL 5 (7);
- SBS 6 (7);
- RTL 7 (7);
- Jetix/Veronica (7);
- Net 5 (7);
- Nickelodeon/Talpa (2);
- Music Factory, The (7);
- MTV Nederland (7);
- Eén (7);
- Ketnet/Canvas (7);
- Cartoon Network (Netherlands) (2);
- Film 1.1 (7);
- Sport 1.1 (7);
- Discovery Channel (Netherlands) (2);
- National Geographic Benelux (2);
- Eurosport (International-Dutch) (7);
- TCM - Turner Classic Movies NL (7);
- MGM Movie Channel (Europe) (7);
- Extreme Sports (7);
- Eurosport News (2);
- Motors TV (7);
- BBC 1 (7);
- BBC 2 (7);
- BBC Prime (2);
- ARD (7);

- ZDF (7);
- RTL Television (7);
- Sat.1 (7);
- Pro 7 (7);
- NDR - N3 (2);
- WDR (2);
- Arte (Germany) (2);
- TV5 Monde Europe (7);
- France 2 (2);
- RTBF SAT (2);
- Rai 1 (2);
- TVE Internacional (2);
- TRT International (2);
- Euronews (English) (2);
- CNN International (2);
- BBC World (2);
- CNBC Europe (2);
- Bloomberg Television (Europe) (2);
- Animal Planet (Europe) (2);
- Discovery Science (Europe) (2);
- Discovery Travel & Living (2);
- Discovery Civilisation (Europe) (2);
- Travel Channel (Europe) (2);
- MTV 2 (2);
- MTV Base (2);
- MTV Hits today (2);
- VH1 Classic (2);
- VH1 Europe (2);
- Performance - The Arts Channel (2);
- The Box (2);
- Mezzo (2);
- Fashion TV (2);
- Club (2);
- Reality TV (2);
- E! Entertainment (2).

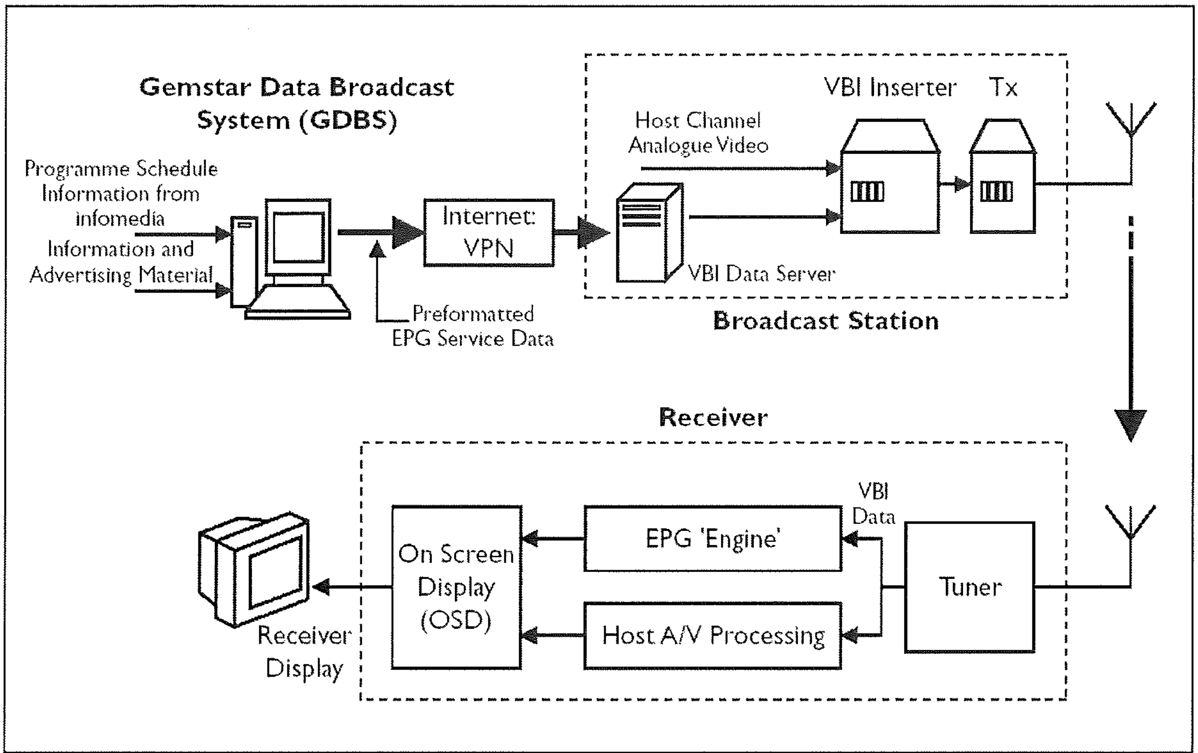
Werking van het systeem
GemStar heeft met een aantal netwerken afspraken gemaakt over de manier waarop de GUIDE Plus+ gegevens naar uw videorecorder worden verstuurd. Voor ieder land is één zender geselecteerd, de zogenaamde "host", die de gegevens verstuurt:

- Nederland:
  EuroSport;
- Vlaanderen:
  RTL-TVI.

Tussen twee uur en half drie 's nachts worden de TeleTekst-gegevens op deze zenders vervangen door de GUIDE Plus+ gegevens. Uw videorecorder weet dat (zie verder), schakelt op het juiste moment over naar de zender, ontvangt de gegevens, decodeert deze en slaat ze op in een intern geheugen. Uit dit werkingsprincipe volgt dus dat u uw videorecorder wél steeds op stand-by moet laten staan, anders is het apparaat uiteraard niet in staat de gegevens te ontvangen.
Het grote voordeel van het systeem is dat de actueelste gegevens steeds in uw videorecorder aanwezig zijn en niet via de een of andere verbinding opgevraagd moeten worden als u het systeem activeert. De GUIDE Plus+ gegevens staan altijd onmiddellijk ter beschikking.

De techniek
In figuur 5/4.16-2 is de technische werking van het systeem samengevat. Technisch bekeken is de GUIDE Plus+ user interface (UI) in uw videorecorder de "client" van een "client/server"-systeem. De gegevens gaan in één richting van de server naar de client en worden een keer per dag ververst. U beschikt dus steeds over de meest actuele programmagegevens, een groot voordeel vergeleken met de gegevens in uw programmagids die vaak twee weken oud zijn.
Als er belangrijke programmawijzigingen op een zender worden doorgevoerd, kan het systeem op ieder tijdstip van de dag "inbreken" in de TeleTekst gegevens van uw host en de gewijzigde gegevens onmiddellijk doorsturen naar uw videorecorder.

4.16 Het GUIDE Plus+ programmeersysteem van GemStar



Figuur 5/4.16-2: Het blokschema van het GUIDE Plus+ systeem.

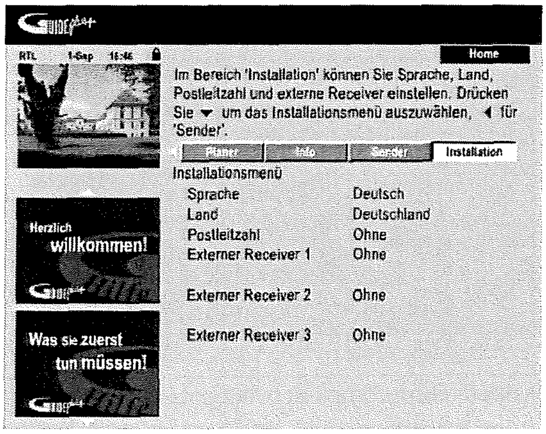
Die functie werkt echter alleen als u het kanaal van uw host heeft geselecteerd vóór het naar stand-by schakelen van uw videorecorder. Bij de meeste apparaten ziet u dan de tekst "EPG" in het display verschijnen.
GemStar stuurt de gegevens via een internetverbinding door naar de host, waar ze in de analoge videogegevens worden opgenomen in de niet zichtbare beeldlijnen die voor TeleTekst zijn gereserveerd. Via de zender en uw kabelbedrijf komen de gegevens binnen in uw videorecorder, waar zij via de "EPG Engine" naar het scherm van uw TV worden gestuurd. Alle afstandsbedieningen van compatibele apparatuur zijn voorzien van een "GUIDE"-knop, waarmee u het "On Screen Display" (OSD) van GUIDE Plus+ kunt oproepen.

Initialiseren

De SETUP
Bij het voor het eerst bedienen van deze "GUIDE"-toets op uw afstandsbediening komt u automatisch terecht in het "SETUP"-venster dat is weergegeven in figuur 5/4.16-3. U moet in ieder geval de taal, het land en uw postcode invullen. Op deze manier weet de software in uw videorecorder op welke host moet worden afgestemd op het moment dat de GUIDE Plus+ gegevens worden uitgezonden.
Daarnaast ziet u nog drie vakjes "Externe Receiver". Deze vakjes zijn bedoeld als u, naast uw videorecorder, een of meerdere satellietontvangers of digitale kabelontvangers in uw systeem heeft opgenomen. Ook deze apparaten moeten na-

4.16 Het GUIDE Plus+ programmeersysteem van GemStar

tuurlijk weten welke zender zij op het juiste moment moeten inschakelen.
De communicatie tussen uw videorecorder en deze externe receivers gebeurt via G-Link. Iedere moderne DVD- of HDD-recorder wordt geleverd met zo'n optische link. U sluit deze aan op uw recorder en stelt de optische zender/ontvanger zó op dat er optisch contact mogelijk is met de optische zender/ontvanger in uw externe receiver. In de meeste gevallen moet u de optisch link dus vóór de frontplaat van de receiver plaatsen.



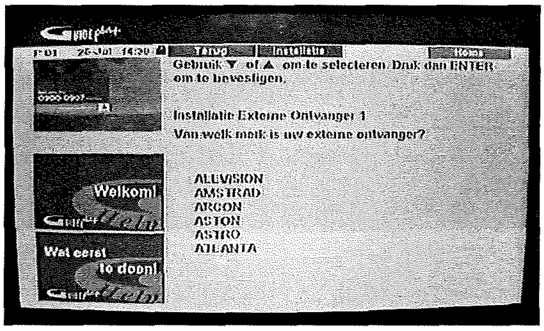
Figuur 5/4.16-3: In dit "SETUP"-venster kunt u uw GUIDE Plus+ systeem initialiseren.

Het initialiseren van een externe receiver

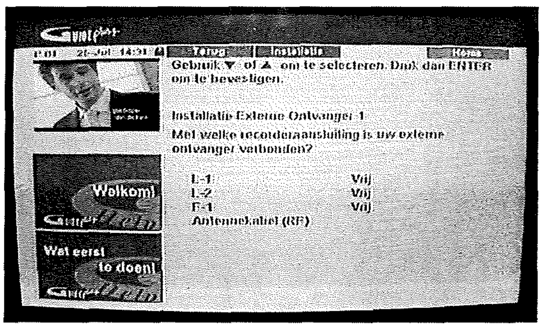
Nadat u de optische communicatie tussen uw videorecorder en uw externe receiver heeft opgesteld, moet u het "SETUP"-venster verder invullen. Selecteer "Externe Receiver 1". U moet nu eerst het soort ontvanger invoeren:

- satelliet;
- kabel;
- terrestriaal.

In de volgende vensters moet u uw provider kiezen, het merk van uw externe receiver (zie figuur 5/4.16-4) en de recorderaansluiting waarmee uw externe receiver is verbonden (zie figuur 5/4.16-5).
Na ENTER gaat uw videorecorder via zijn G-Link de juiste kanaalcode naar uw externe receiver sturen. U moet deze naar het kanaalnummer van de host zien overspringen.

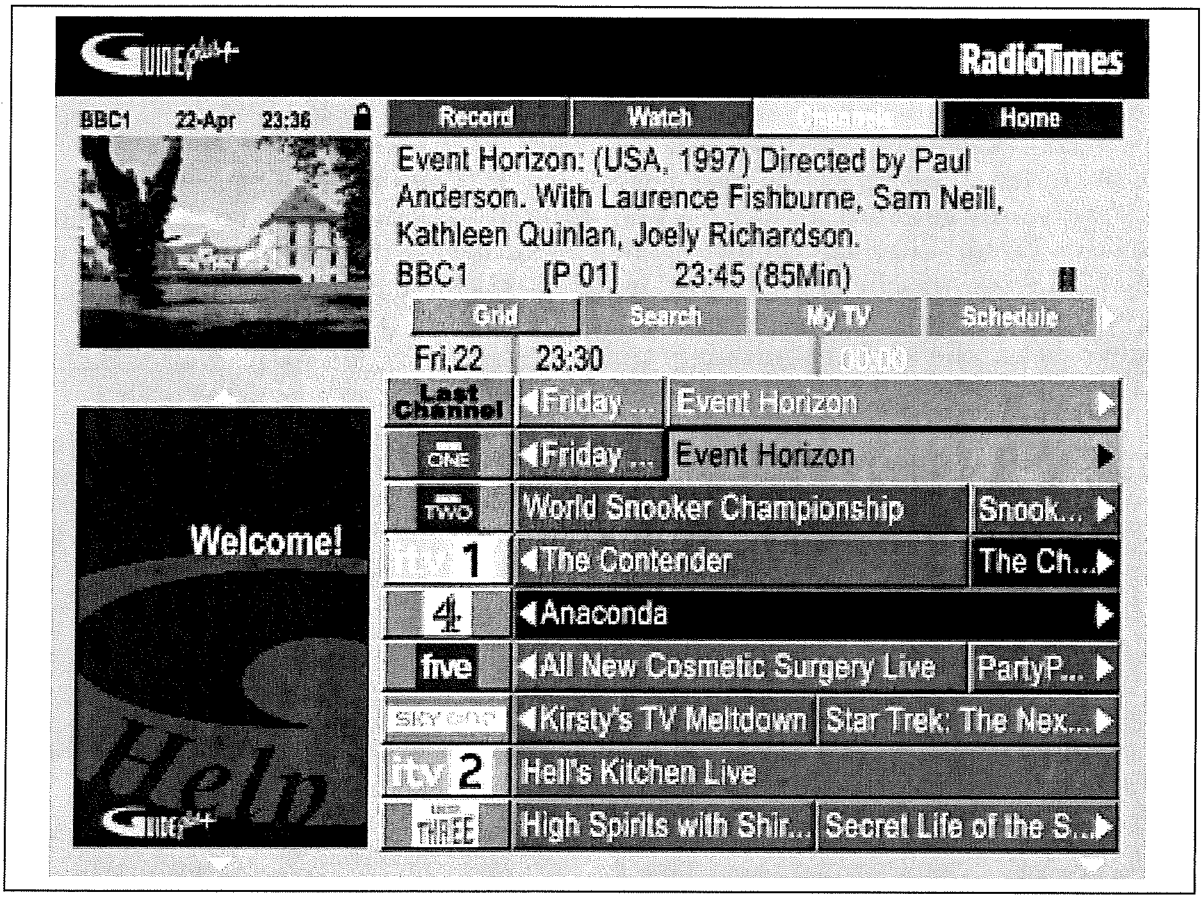


Figuur 5/4.16-4: Het selecteren van het merk van uw externe receiver.



Figuur 5/4.16-5: Het selecteren van de aansluiting van uw videorecorder, waarop u uw externe receiver heeft aangesloten.

4.16 Het GUIDE Plus+ programmeersysteem van GemStar



Figuur 5/4.16-6: Het "Grid"-venster van GUIDE Plus+ geeft u een compleet overzicht van alle programmagegevens van alle zenders.

En nu vierentwintig uur wachten!
Werkt alles zoals het hoort, dan kunt u de SETUP afsluiten en vierentwintig uur wachten. In deze periode moet uw host-zender alle GUIDE Plus+ gegevens naar uw videorecorder hebben verstuurd.

Het menu Grid

Alle programma's in één tabel
Als u de volgende dag weer op de knop "GUIDE" van uw afstandsbediening klikt, verschijnt het venster van figuur 5/4.16-6 op het scherm van uw TV. Dit is het "Grid", de pagina waarin de programmagegevens van alle zenders worden weergegeven. Het venster is ingedeeld in een aantal subvensters en bovendien zijn twee knoppenbalken aanwezig. U kunt met de pijltjestoetsen en de ENTER van uw afstandsbediening door het venster scrollen, subvensters aanklikken en de menuknoppen bedienen.
Het "grid" bestaat in feite uit een grote tabel. Iedere zender staat in één rij van deze tabel, de programma's worden voorgesteld door gekleurde blokjes in deze rijen. De lengte van de blokjes geeft een indicatie van de tijdsduur van de

4.16 Het GUIDE Plus+ programmeersysteem van GemStar

programma's. De tabel start altijd op de momentele datum en tijd van het openen van het GUIDE Plus+ menu.

Video Window

Links boven in het "Grid" ziet u het "Video Window". In dit kleine venster wordt het programma afgespeeld dat u aan het bekijken was voordat u op de knop "GUIDE" drukte. Tijdens het navigeren in GUIDE Plus+ kunt u dus uw uitzending blijven volgen, zij het in een klein venstertje. Boven het venster staat de naam van de zender, de tijd, de datum en het pictogram van een gesloten hangslot. Dit pictogram betekent dat de zender die u aan het bekijken was in het "Video Window" blijft staan, wat u ook doet in het "Grid". U kunt het "Video Window" echter ook un-locken, vanaf dat moment verschijnt de actuele uitzending van de zender die u in het "Grid" aanklikt in het "Video Window".

Information Box

Tussen de twee menubalken staat de "Information Box". In dit venster verschijnt informatie over het programma dat u in de tabel heeft aangeklikt. De gegevens bevatten een korte omschrijving van het programma, de zendernaam, de starttijd en de duur van het programma. Als links onder het "Info"-pictogram wordt weergegeven betekent dit dat er aanvullende informatie over het programma beschikbaar is. Als u op de "INFO"-knop van uw afstandsbediening klikt worden deze aanvullende pagina's met informatie weergegeven. Dit noemt men de "Expanded Information Box".

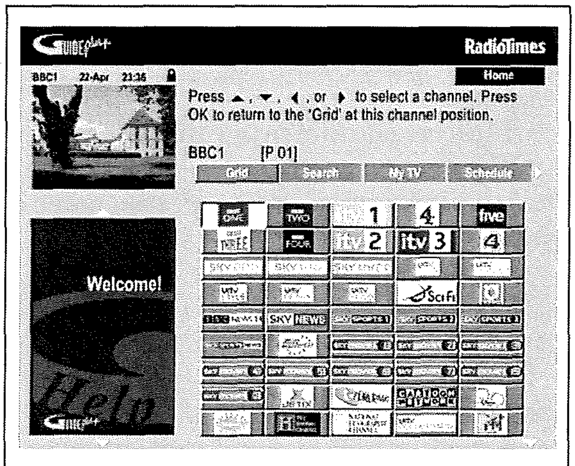
Record en Watch knoppen

De programmering van een programma dat u wilt opnemen is uiterst simpel. Scroll door de tabel met programmagegevens en klik op het gewenste programma. Klik nadien op de rode "Record"-knop in de bovenste knoppenbalk of op de "RECORD"-knop van uw afstandsbediening. Het programma wordt nu opgenomen in het programmageheugen van uw videorecorder en zal automatisch worden opgenomen.

U kunt ook op de groene "Watch"-knop klikken. Op het moment dat het programma wordt uitgezonden zal er een waarschuwing op het scherm van uw TV verschijnen die u er aan herinnert dat het programma dat u heeft geselecteerd op het punt staat te beginnen.

Channel knop

Na een klik op de gele "Channel"-knop in de bovenste knoppenbalk verdwijnt de tabel van uw scherm en krijgt u een overzicht van alle zenders die in het systeem zijn opgenomen, zie figuur 5/4.16-7. Door op een van de zenderlogo's te klikken krijgt u de programmagegevens van deze zender in beeld.



Figuur 5/4.16-7: Na het aanklikken van de gele "Channel"-knop verschijnt een overzicht van alle zenders op uw scherm.

Home knop

Klikken op de blauwe "Home"-knop brengt u terug naar het startscherm van figuur 5/4.16-6.

Information Panels

Onder het "Video Windows" ziet u een subvenster met de tekst "Welcome!". Dit is het venster waarin de zogenaamde "Information Panels" verschijnen, korte pagina's met instructies over het bedienen van het GUIDE Plus+ systeem en inderdaad ... de onvermijdelijke pagina's met advertenties.

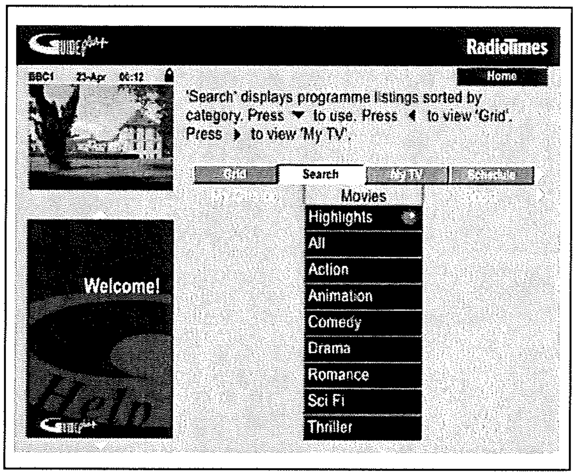
Het menu Search

Zoeken op categorie

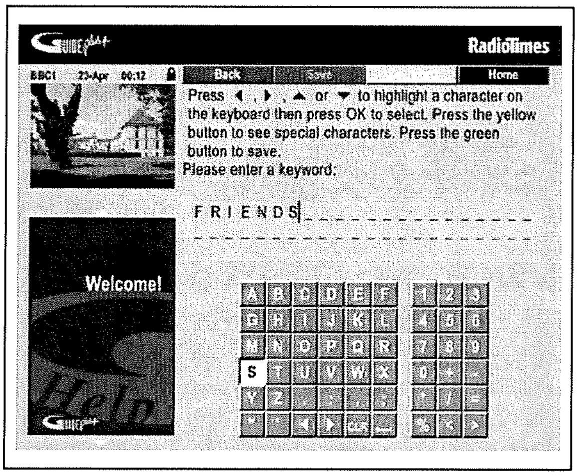
Met dit tweede menu, bereikbaar door aanklikken van de knop "Search" in de onderste knoppenbalk, krijgt u toegang tot de pagina die in figuur 5/4.16-8 is voorgesteld. In dit venster worden alle programma's opgeslagen in een aantal categorieën. Er zijn vijf hoofdcategorieen, namelijk:

- My Choise (mijn keuze);
- Movies (films);
- Sport;
- Children (kinderprogramma's);
- Other (overigen).

De vier voorgeprogrammeerde categorieën zijn weer onderverdeeld in een aantal subcategorieën, die in een rijtje onder de kop van de hoofdcategorie staan. In de hoofdcategorie "Sport" treft u bijvoorbeeld de subcategorie "Football" (voetbal) aan. Aanklikken van deze knop geeft u een overzicht van alle voetbaluitzendingen die alle zenders in de komende zeven dagen hebben gepland. U kunt op de reeds beschreven manier programma's selecteren voor opname (rode knop "Record") of voor een waarschuwing op uw scherm (blauwe knop "Watch").



Figuur 5/4.16-8: Via het menu "Search" kunt u snel zoeken naar programma's op onderwerp.



Figuur 5/4.16-9: Via dit toetsenbordje typt u zoektermen in, die u in de hoofdcategorie "My Choice" kunt opnemen.

My Choice

Aanklikken van deze hoofdcategorie opent een toetsenbordje, zie figuur 5/4.16-9, waarin u een zoekterm kunt intypen. Deze zoektermen kunt u saven in

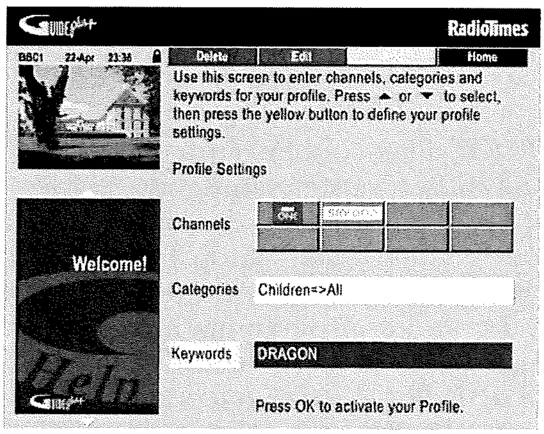
de hoofdcategorie "My Choise". Bent u fan van de soap "Friends", dan maakt u natuurlijk een als dusdanig genoemde subcategorie aan. Vanaf dat moment volstaat het op deze knop te klikken om alle uitzendingen van deze serie op alle zenders in beeld te krijgen. U kunt op ieder moment uw zoektermen verwijderen, wijzigen en nieuwe aanmaken.

Het menu My TV

GUIDE Plus+ personaliseren

Via dit in figuur 5/4.16-10 voorgestelde menu kunt u het systeem volledig aan uw persoonlijke wensen aanpassen. U kunt in dit venster namelijk een "profiel" samenstellen. Zo'n profiel bestaat uit:

- voorkeur zenders (Channels);
- Categories (categorieën);
- Keywords (zoektermen).



Figuur 5/4.16-10: In het venster van "My TV" kunt u een persoonlijk profiel samenstellen uit zenders, categorieën en zoektermen.

Het samenstellen van een persoonlijk profiel is een kwestie van met de pijltjestoetsen van uw afstandsbediening naar de juiste vakjes te navigeren, ENTER te klikken en uit de gepresenteerde lijsten de juiste keuze te maken.

Nadat u uw profiel heeft samengesteld en in het systeem geladen, gaat de software even aan de slag om alle programma's te selecteren die aan uw profiel voldoen. Denk er aan dat het systeem werkt met een EN-functie, dus alleen programma's die voldoen aan de selecties in "Channels" EN in "Categories" EN in "Keywords" worden weergegeven.

Het menu Schedule

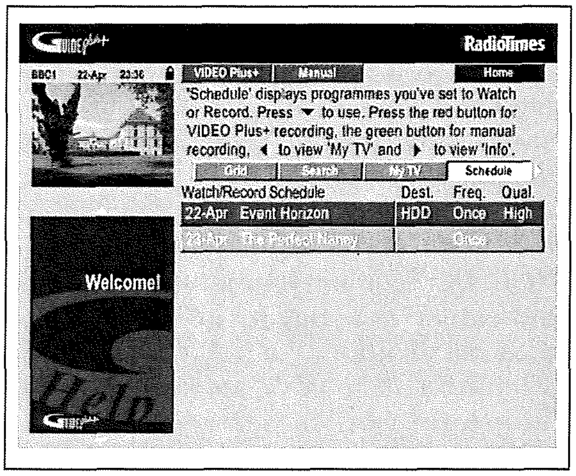
Alle geselecteerde programma's op een rijtje

Deze knop van de onderste knoppenbalk geeft u, zie figuur 5/4.16-11, een overzicht van alle programma's die u via de knoppen "Record" en "Watch" heeft geselecteerd. Beide soorten programma's worden uiteraard in de kleuren rood en blauw in het lijstje weergegeven. U ziet van ieder programma:

- de uitzenddatum;
- de naam;
- de "Destination", het apparaat waarop u het programma wilt opnemen, dus VHS, DVD of HDD;
- de frequentie (eenmalig, dagelijks, wekelijks);
- de "Quality", de kwaliteit van de opname, dus in de meeste gevallen DV, XP, SP, LP of EP;
- de "Timing", hier kunt extra minuten voor en na de officiële tijden programmeren, zodat bij uitlopen van het uitzendschema u niets mist.

Uiteraard kunt u in dit venster bepaalde programma's weer uit de opnamelijst verwijderen en de "Destination" en "Quality" wijzigen.

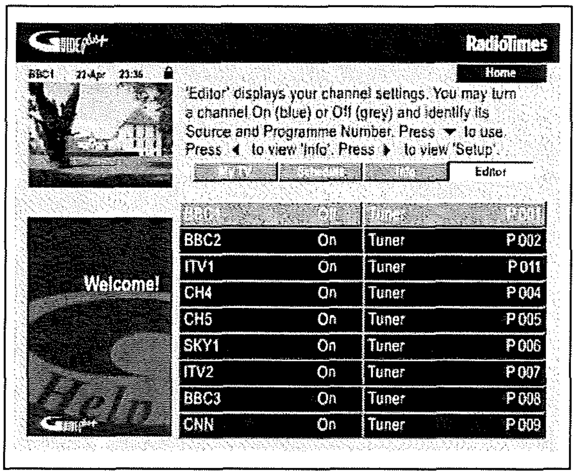
4.16 Het GUIDE Plus+ programmeersysteem van GemStar



Figuur 5/4.16-11: In het venster "Schedule" ziet u een overzicht van alle programma's die u heeft geselecteerd.

Video Plus+

Het programmeren van opnames via het GUIDE Plus+ gaat heel erg snel, maar het systeem heeft één groot nadeel en dat is dat de start- en eindtijden van alle programma's statisch zijn, dus zoals zij door de zenders worden doorgegeven. Als het zendschema van een zender uitloopt, dat schuiven de aanvangtijden van alle programma's op en daar houdt het systeem geen rekening mee. Weliswaar kunt u extra minuten programmeren, maar heel handig is dat niet.
De meeste moderne videorecorders kunnen overweg met het Video Plus+ systeem en tegenwoordig gebruiken ook de meeste zenders dit systeem. Hierbij wordt aan ieder programma een unieke cijfercode toegekend, de bekende ShowView-code. Deze code wordt samen met het programma uitgezonden. Videorecorders die geprogrammeerd zijn met de ShowView codes en het Video Plus+ systeem ondersteunen, houden zich dan niet aan de door u geprogrammeerde tijden, maar letten op de aanwezigheid van de unieke cijfercode in het ontvangen programma. Van zodra de zender deze code mee uitzendt, weet uw videorecorder dat het gewenste programma start en wordt de opnamefunctie ingeschakeld.



Figuur 5/4.16-12: Via het menu "Edit" kunt u zenders waar u tóch nooit naar kijkt uit het systeem verwijderen. De tabel wordt er alleen maar overzichtelijker door!

GUIDE Plus+ ondersteunt Video Plus+. Klik in het venster van figuur 5/4.16-11 op een programma en nadien op de rode "Video Plus+"-knop bovenaan. In een venstertje kunt u nu de ShowView-code van het programma invoeren. Helaas worden deze codes niet door GUIDE Plus+ zélf aangeboden, u moet daarvoor dan toch weer terug naar de vertrouwde papieren programmagids.

Het menu Edit

Kanalen in- en uitschakelen

Met dit laatste menu kunt u, zie figuur 5/4.16-12, de kanalen die GUIDE Plus+

4.16 Het GUIDE Plus+ programmeersysteem van GemStar

heeft geregistreerd in- of uitschakelen. U ziet een lijstje van alle zenders met het programmanummer dat zij in het geheugen van uw videorecorder en TV toegekend hebben gekregen. In de rij "On/Off" kunt u bepaalde niet gewenste zenders uit de tabel van het menu "Grid" verwijderen.

In de rij "Source" wordt aangegeven via welk apparaat de zender wordt ontvangen. "Tuner" betekent via de kanalentuner van uw videorecorder, "Ext. 1", "Ext. 2" en "Ext. 3" verwijzen naar een van de drie externe receivers die het systeem herkent.

4.16 Het GUIDE Plus+ programmeersysteem van GemStar